

(19) JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10322308 A

(43) Date of publication of application: 04.12.98

(51) Int. Cl.  
H04J 13/00  
H04L 7/00  
H04L 7/02  
H04L 12/56

(21) Application number: 09130052

(71) Applicant: FUJITSU LTD

(22) Date of filing: 20.05.97

(72) Inventor: MIYASHITA TAKUMI

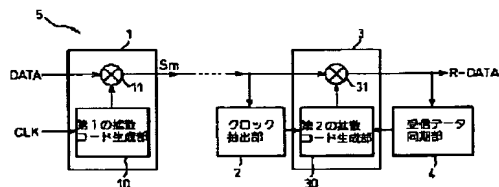
(54) DATA COMMUNICATION SYSTEM

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To adjust and change the length of a data packet for each transmission rate with a simple circuit configuration in the data communication system that executes data transmission reception by code modulation of the code division multiple access method in a field of optical communication or the like.

SOLUTION: This communication system is provided with a code modulation means 1 that generates a 1st modulation code such as a spread code based on a transmission clock at a higher transmission rate than that of a bit clock of data and multiplying the 1st modulation code with each bit of the data to generate a code modulation signal a clock extract section 2 that extracts the reception clock at a same transmission rate the same as that of the bit clock from the received code modulation signal, a code demodulation means 3 that generates a 2nd modulation code equivalent to the 1st modulation code based on the reception clock, multiplies the 2nd modulation code with the code modulation signal to decode data, and a reception data synchronization section 4 to provide an output of the data after decoding and received data synchronously with the 2nd modulation code.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



**This Page Blank (uspto)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-322308

(43) 公開日 平成10年(1998)12月4日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 J 13/00

H 0 4 J 13/00

A

H 0 4 L 7/00

H 0 4 L 7/00

C

7/02

7/02

Z

12/56

11/20

1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数80 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号

特願平9-130052

(22) 出願日

平成9年(1997)5月20日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 宮下 工

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

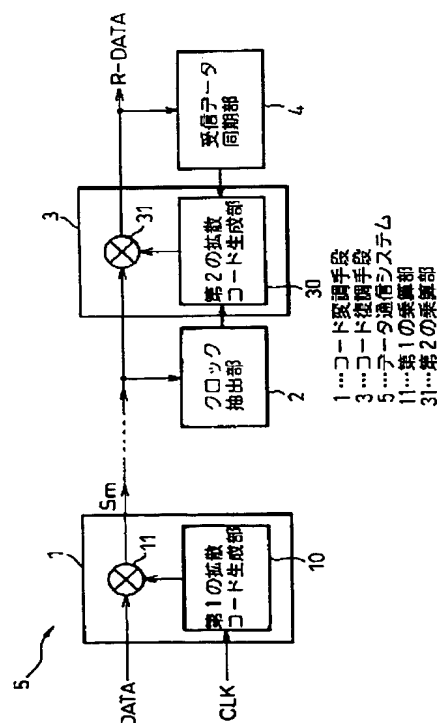
(54) 【発明の名称】 データ通信システム

(57) 【要約】

【課題】 光通信等の分野においてCDMA方式のコード変調によるデータ送受信を実行するデータ通信システムに関し、簡単な回路構成で通信速度毎にデータのパケットの長さを調整したり変更したりできるようにすることを目的とする。

【解決手段】 データのビットクロックよりも速い伝送速度の送信クロックに基づき拡散コード等の第1の変調コードを生成し、データの各ビットに第1の変調コードを乗算してコード変調信号を生成するコード変調手段1と、受信したコード変調信号からビットクロックと同じ伝送速度の受信クロックを抽出するクロック抽出部2と、受信クロックに基づき第1の変調コードと同等の第2の変調コードを生成し、上記コード変調信号に第2の変調コードを乗算してデータを復元するコード復調手段3と、復元後のデータと第2の変調コードとの同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期部4とを備えるように構成する。

本発明の原理構成を示すブロック図



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信の対象とするデータのビットクロックよりも速い伝送速度を有する送信クロックに基づき第 1 の変調コードを生成し、該データの各ビットに該第 1 の変調コードを乗算してコード変調信号を生成するコード変調手段と、

該コード変調手段より送信されるコード変調信号を受信し、該受信したコード変調信号から前記ビットクロックと同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出するクロック抽出部と、

該クロック抽出部から抽出された受信クロックに基づき前記第 1 の変調コードと同等の第 2 の変調コードを生成し、前記の受信したコード変調信号に該第 2 の変調コードを乗算して前記データを復元するコード復調手段とを備えることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 2】 前記コード変調手段が、前記第 1 の変調コードとして、前記送信クロックに基づき周波数帯域が拡散された第 1 の拡散コードを生成する第 1 の拡散コード生成部と、該データの各ビットに該第 1 の拡散コードを乗算して前記データの周波数スペクトラム拡散を行うための第 1 の乗算部とを有する請求項 1 記載のデータ通信システム。

【請求項 3】 前記コード復調手段が、前記第 2 の変調コードとして、前記クロック抽出部から抽出された受信クロックに基づき前記第 1 の拡散コードと同等の第 2 の拡散コードを生成する第 2 の拡散コード生成部と、前記の受信したコード変調信号に該第 2 の拡散コードを乗算して前記データを復元するための第 2 の乗算部とを有する請求項 1 記載のデータ通信システム。

【請求項 4】 前記データ通信システムが、さらに、前記コード復調手段により復元されるデータと前記第 2 の変調コードとの同期化を行い、該データとのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期部を備える請求項 1 記載のデータ通信システム。

【請求項 5】 送信の対象とするデータのビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有する送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる送信用の周期的コードを生成する送信用疑似ランダムパルス発生器と、

該データの各ビットに該送信用の周期的コードを乗算してコード変調信号を生成するための送信用乗算器と、該コード変調信号を受信し、該受信したコード変調信号から前記ビットクロックと同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、

該受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、前記送信用の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、

前記の受信したコード変調信号に該受信用の周期的コードを乗算して前記データを復元するための受信用乗算器

とを備えることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 6】 前記データ通信システムが、さらに、前記の復元されたデータと前記受信用の周期的コードとの同期化を行い、該データとのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部を備える請求項 5 記載のデータ通信システム。

10 【請求項 7】 送信の対象とするデータのビットクロックよりも速い伝送速度を有する送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる送信用の周期的コードを生成する送信用疑似ランダムパルス発生器と、

該データの各ビットに該送信用の周期的コードを乗算してコード変調信号を生成するための送信用乗算器と、

該コード変調信号を受信し、該受信したコード変調信号から前記ビットクロックと同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、

20 該受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、前記送信用の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、

前記の受信したコード変調信号に該受信用の周期的コードを乗算して前記データを復元するための受信用乗算器とを備えることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 8】 前記データ通信システムが、さらに、前記の復元されたデータと前記受信用の周期的コードとの同期化を行い、該データとのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部を備える請求項 7 記載のデータ通信システム。

30 【請求項 9】 送信の対象とするデータのビットクロックよりも速い伝送速度を有する送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる送信用の周期的コードを生成する送信用疑似ランダムパルス発生器と、

該データの複数ビット毎に該送信用の周期的コードを乗算してコード変調信号を生成するための送信用乗算器と、

該コード変調信号を受信し、該受信したコード変調信号から前記ビットクロックと同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、

40 該受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、前記送信用の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、

前記の受信したコード変調信号に該受信用の周期的コードを乗算して前記データを復元するための受信用乗算器とを備えることを特徴とするデータ通信システム。

50 【請求項 10】 前記データ通信システムが、さらに、前記の復元されたデータと前記受信用の周期的コードとの同期化を行い、該データとのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部を備える

請求項 9 記載のデータ通信システム。

【請求項 11】 送信の対象とするデータのビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有する送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された送信用の非周期的コードを生成する送信用コード発生器と、  
該データの各ビットに該送信用の非周期的コードを乗算してコード変調信号を生成するための送信用乗算器と、  
該コード変調信号を受信し、該受信したコード変調信号から前記ビットクロックと同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、  
該受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、前記送信用の非周期的コードと同等の受信用の非周期的コードを生成する受信用コード発生器と、  
前記の受信したコード変調信号に該受信用の非周期的コードを乗算して前記データを復元するための受信用乗算器とを備えることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 12】 前記データ通信システムが、さらに、前記の復元されたデータと前記受信用の非周期的コードとの同期化を行い、該データとのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部を備える請求項 11 記載のデータ通信システム。

【請求項 13】 送信の対象とするデータのビットクロックよりも速い伝送速度を有する送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された送信用の非周期的コードを生成する送信用コード発生器と、  
該データの複数ビット毎に該送信用の非周期的コードを乗算してコード変調信号を生成するための送信用乗算器と、  
該コード変調信号を受信し、該受信したコード変調信号から前記ビットクロックと同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、  
該受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、前記送信用の周期的コードと同等の受信用の非周期的コードを生成する受信用コード発生器と、  
前記の受信したコード変調信号に該受信用の非周期的コードを乗算して前記データを復元するための受信用乗算器とを備えることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 14】 前記データ通信システムが、さらに、前記の復元されたデータと前記受信用の非周期的コードとの同期化を行い、該データとのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部を備える請求項 13 記載のデータ通信システム。

【請求項 15】 送信の対象とする複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ生成する複数種の送信用疑似ランダムパルス発生器と、  
該複数種のデータの各ビットに該複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を

生成するための複数種の送信用乗算器と、  
該複数種のコード変調信号を受信し、該受信した複数種のコード変調信号の各々から、前記複数種のビットクロックの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、

該受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、前記複数種の送信用の各々の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、  
10 前記の受信した複数種のコード変調信号の各々に該受信用の周期的コードを乗算して前記複数種のデータの各々を復元するための受信用乗算器とを備え、  
前記複数種のビットクロック、および前記複数種の送信クロックの同期をとることなく、前記複数種のコード変調信号を重ねて送信することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 16】 前記データ通信システムが、さらに、前記の復元された複数種のデータの各々と前記受信用の周期的コードとの同期化を行い、該複数種のデータの各々とのコード同期がとれた受信データを出力するための  
20 受信データ同期回路部を備える請求項 15 記載のデータ通信システム。

【請求項 17】 複数の階層からなるネットワークにおける任意の一つの階層に属する前記送信用疑似ランダムパルス発生器および前記送信用乗算器から、他の階層に属する前記受信クロック抽出回路部、前記受信用疑似ランダムパルス発生器および前記受信用乗算器へ前記複数種のコード変調信号を伝送するように構成される請求項 15 記載のデータ通信システム。

【請求項 18】 送信の対象とする複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックよりも速い伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ生成する複数種の送信用疑似ランダムパルス発生器と、  
該複数種のデータの各ビットに該複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を生成するための複数種の送信用乗算器と、  
該複数種のコード変調信号を受信し、該受信した複数種のコード変調信号の各々から、前記複数種のビットクロックの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、  
該受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、前記複数種の送信用の各々の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、  
前記の受信した複数種のコード変調信号の各々に該受信用の周期的コードを乗算して前記複数種のデータの各々を復元するための受信用乗算器とを備え、  
50 前記複数種のビットクロック、および前記複数種の送信

クロックの同期をとることなく、前記複数種のコード変調信号を重ねて送信することの特徴とするデータ通信システム。

【請求項 19】 前記データ通信システムが、さらに、前記の復元された複数種のデータの各々と前記受信用の周期的コードとの同期化を行い、該複数種のデータの各々とのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部を備える請求項 18 記載のデータ通信システム。

【請求項 20】 複数の階層からなるネットワークにおける任意の一つの階層に属する前記送信用疑似ランダムパルス発生器および前記送信用乗算器から、他の階層に属する前記受信クロック抽出回路部、前記受信用疑似ランダムパルス発生器および前記受信用乗算器へ前記複数種のコード変調信号を送送するように構成される請求項 18 記載のデータ通信システム。

【請求項 21】 送信の対象とする複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックよりも速い伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された複数種の送信用の非周期的コードをそれぞれ生成する複数種の送信用コード発生器と、該複数種のデータの各ビットに該複数種の送信用の非周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を生成するための複数種の送信用乗算器と、該複数種のコード変調信号を受信し、該受信した複数種のコード変調信号の各々から、前記複数種のビットクロックの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、該受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、前記複数種の送信用の各々の非周期的コードと同等の受信用の非周期的コードを生成する受信用コード発生器と、前記の受信した複数種のコード変調信号の各々に該受信用の非周期的コードを乗算して前記複数種のデータの各々を復元するための受信用乗算器とを備え、前記複数種のビットクロック、および前記複数種の送信クロックの同期をとることなく、前記複数種のコード変調信号を重ねて送信することの特徴とするデータ通信システム。

【請求項 22】 前記データ通信システムが、さらに、前記の復元されたデータと前記受信用の非周期的コードとの同期化を行い、該データとのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部を備える請求項 21 記載のデータ通信システム。

【請求項 23】 複数の階層からなるネットワークにおける任意の一つの階層に属する前記送信用コード発生器および前記送信用乗算器から、他の階層に属する前記受信クロック抽出回路部、前記受信用コード発生器および前記受信用乗算器へ前記複数種のコード変調信号を送送するように構成される請求項 21 記載のデータ通信シ

テム。

【請求項 24】 送信の対象とする複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ生成する複数種の送信用疑似ランダムパルス発生器と、該複数種のデータの各ビットに該複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を生成するための複数種の送信用乗算器と、

該複数種のコード変調信号を受信し、該受信した複数種のコード変調信号の各々から、前記複数種のビットクロックの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、

該受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、前記複数種の送信用の各々の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、

前記の受信した複数種のコード変調信号の各々に該受信用の周期的コードを乗算して前記複数種のデータの各々を復元するための受信用乗算器とを備え、

前記複数種のビットクロック、および前記複数種の送信クロックの少なくとも一方の各々の位相を他の位相から所定の値だけずらすことにより、前記複数種のコード変調信号を重ねて送信することの特徴とするデータ通信システム。

【請求項 25】 前記データ通信システムが、さらに、前記の復元された複数種のデータの各々と前記受信用の周期的コードとの同期化を行い、該複数種のデータの各々とのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部を備える請求項 24 記載のデータ通信システム。

【請求項 26】 複数の階層からなるネットワークにおける任意の一つの階層に属する前記送信用疑似ランダムパルス発生器および前記送信用乗算器から、他の階層に属する前記受信クロック抽出回路部、前記受信用疑似ランダムパルス発生器および前記受信用乗算器へ前記複数種のコード変調信号を送送するように構成される請求項 24 記載のデータ通信システム。

【請求項 27】 送信の対象とする複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックよりも速い伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ生成する複数種の送信用疑似ランダムパルス発生器と、

該複数種のデータの各ビットに該複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を生成するための複数種の送信用乗算器と、

該複数種のコード変調信号を受信し、該受信した複数種のコード変調信号の各々から、前記複数種のビットクロ

ックの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、  
該受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、前記複数種の送信用の各々の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、  
前記の受信した複数種のコード変調信号の各々に該受信用の周期的コードを乗算して前記複数種のデータの各々を復元するための受信用乗算器とを備え、  
前記複数種のビットクロック、および前記複数種の送信クロックの少なくとも一方の各々の位相を他の位相から所定の値だけずらすことにより、前記複数種のコード変調信号を重ねて送信することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項28】 前記データ通信システムが、さらに、前記の復元された複数種のデータの各々と前記受信用の周期的コードとの同期化を行い、該複数種のデータの各々とのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部を備える請求項27記載のデータ通信システム。

【請求項29】 複数の階層からなるネットワークにおける任意の一つの階層に属する前記送信用疑似ランダムパルス発生器および前記送信用乗算器から、他の階層に属する前記受信クロック抽出回路部、前記受信用疑似ランダムパルス発生器および前記受信用乗算器へ前記複数種のコード変調信号を伝送するように構成される請求項27記載のデータ通信システム。

【請求項30】 送信の対象とする複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックよりも速い伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された複数種の送信用の非周期的コードをそれぞれ生成する複数種の送信用コード発生器と、  
該複数種のデータの各ビットに該複数種の送信用の非周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を生成するための複数種の送信用乗算器と、  
該複数種のコード変調信号を受信し、該受信した複数種のコード変調信号の各々から、前記複数種のビットクロックの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、  
該受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、前記複数種の送信用の各々の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、  
前記の受信した複数種のコード変調信号の各々に該受信用の周期的コードを乗算して前記複数種のデータの各々を復元するための受信用乗算器とを備え、  
前記複数種のビットクロック、および前記複数種の送信クロックの少なくとも一方の各々の位相を他の位相から所定の値だけずらすことにより、前記複数種のコード変調信号を重ねて送信することを特徴とするデータ通信シ

ステム。

【請求項31】 前記データ通信システムが、さらに、前記の復元されたデータと前記受信用の非周期的コードとの同期化を行い、該データとのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部を備える請求項30記載のデータ通信システム。

【請求項32】 複数の階層からなるネットワークにおける任意の一つの階層に属する前記送信用コード発生器および前記送信用乗算器から、他の階層に属する前記受信クロック抽出回路部、前記受信用コード発生器および前記受信用乗算器へ前記複数種のコード変調信号を伝送するように構成される請求項30記載のデータ通信システム。

【請求項33】 ネットワークを構成する複数の分岐点において、  
送信の対象とする複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ生成する複数種の送信用疑似ランダムパルス発生器と、

該複数種のデータの各ビットに該複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を生成するための複数種の送信用乗算器と、  
該複数種のコード変調信号を受信し、該受信した複数種のコード変調信号の各々から、前記複数種のビットクロックの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、  
該受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、前記複数種の送信用の各々の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、  
前記の受信した複数種のコード変調信号の各々に該受信用の周期的コードを乗算して前記複数種のデータの各々を復元するための受信用乗算器とが設けられ、  
前記複数の分岐点に対し前記複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ割り当て、該分岐点毎に対応する前記周期的コードの内容および位相を予め変えておくことを特徴とするデータ通信システム。

【請求項34】 前記データ通信システムが、さらに、前記の復元された複数種のデータの各々と前記受信用の周期的コードとの同期化を行い、該複数種のデータの各々とのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部を備える請求項33記載のデータ通信システム。

【請求項35】 ネットワークを構成する複数の分岐点において、  
送信の対象とする複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックよりも速い伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑

似ランダムパルスからなる複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ生成する複数種の送信用疑似ランダムパルス発生器と、  
 該複数種のデータの各ビットに該複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を生成するための複数種の送信用乗算器と、  
 該複数種のコード変調信号を受信し、該受信した複数種のコード変調信号の各々から、前記複数種のビットクロックの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、  
 該受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、前記複数種の送信用の各々の周期的コードと同等の受信用の非周期的コードを生成する受信用コード発生器と、  
 前記の受信した複数種のコード変調信号の各々に該受信用の周期的コードを乗算して前記複数種のデータの各々を復元するための受信用乗算器とが設けられ、  
 前記複数の分岐点に対し前記複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ割り当て、該分岐点毎に対応する前記周期的コードの内容および位相を予め変えておくことを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 3 6】 前記データ通信システムが、さらに、前記の復元された複数種のデータの各々と前記受信用の周期的コードとの同期化を行い、該複数種のデータの各々とのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部を備える請求項 3 5 記載のデータ通信システム。

【請求項 3 7】 ネットワークを構成する複数の分岐点において、  
 送信の対象とする複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックよりも速い伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された複数種の送信用の非周期的コードをそれぞれ生成する複数種の送信用コード発生器と、  
 該複数種のデータの各ビットに該複数種の送信用の非周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を生成するための複数種の送信用乗算器と、  
 該複数種のコード変調信号を受信し、該受信した複数種のコード変調信号の各々から、前記複数種のビットクロックの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、  
 該受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、前記複数種の送信用の各々の非周期的コードと同等の受信用の非周期的コードを生成する受信用コード発生器と、  
 前記の受信した複数種のコード変調信号の各々に該受信用の非周期的コードを乗算して前記複数種のデータの各々を復元するための受信用乗算器とが設けられ、  
 前記複数の分岐点に対し前記複数種の送信用の非周期的コードをそれぞれ割り当て、該分岐点毎に対応する前記

非周期的コードの内容および位相を予め変えておくことを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 3 8】 前記データ通信システムが、さらに、前記の復元された複数種のデータの各々と前記受信用の非周期的コードとの同期化を行い、該複数種のデータの各々とのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部を備える請求項 3 7 記載のデータ通信システム。

【請求項 3 9】 ネットワークを構成する複数の分岐点において、  
 送信の対象とする複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ生成する複数種の送信用疑似ランダムパルス発生器と、  
 該複数種のデータの各ビットに該複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を生成するための複数種の送信用乗算器と、  
 該複数種のコード変調信号を受信し、該受信した複数種のコード変調信号の各々から、前記複数種のビットクロックの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、  
 該受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、前記複数種の送信用の各々の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、  
 前記の受信した複数種のコード変調信号の各々に該受信用の周期的コードを乗算して前記複数種のデータの各々を復元するための受信用乗算器とが設けられ、  
 前記複数の分岐点中の全ての分岐点または多くの分岐点を通過する共通の周期的コードを割り当てることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 4 0】 前記データ通信システムが、さらに、前記の復元された複数種のデータの各々と前記受信用の周期的コードとの同期化を行い、該複数種のデータの各々とのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部を備える請求項 3 9 記載のデータ通信システム。

【請求項 4 1】 ネットワークを構成する複数の分岐点において、  
 送信の対象とする送信の対象とする複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックよりも速い伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ生成する複数種の送信用疑似ランダムパルス発生器と、  
 該複数種のデータの各ビットに該複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を生成するための複数種の送信用乗算器と、



該複数種のコード変調信号を受信し、該受信した複数種のコード変調信号の各々から、前記複数種のビットクロックの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、

該受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、前記複数種の送信用の各々の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、前記の受信した複数種のコード変調信号の各々に該受信用の周期的コードを乗算して前記複数種のデータの各々を復元するための受信用乗算器とが設けられ、前記複数の分岐点中の全ての分岐点または多くの分岐点を通過する共通の周期的コードを割り当てることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 4 2】 前記データ通信システムが、さらに、前記の復元された複数種のデータの各々と前記受信用の周期的コードとの同期化を行い、該複数種のデータの各々とのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部を備える請求項 4 1 記載のデータ通信システム。

【請求項 4 3】 ネットワークを構成する複数の分岐点において、送信の対象とする複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックよりも速い伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された複数種の送信用の非周期的コードをそれぞれ生成する複数種の送信用コード発生器と、該複数種のデータの各ビットに該複数種の送信用の非周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を生成するための複数種の送信用乗算器と、該複数種のコード変調信号を受信し、該受信した複数種のコード変調信号の各々から、前記複数種のビットクロックの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、該受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、前記複数種の送信用の各々の非周期的コードと同等の受信用の非周期的コードを生成する受信用コード発生器と、前記の受信した複数種のコード変調信号の各々に該受信用の非周期的コードを乗算して前記複数種のデータの各々を復元するための受信用乗算器とが設けられ、前記複数の分岐点中の全ての分岐点または多くの分岐点を通過する共通の非周期的コードを割り当てることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 4 4】 前記データ通信システムが、さらに、前記の復元された複数種のデータの各々と前記受信用の非周期的コードとの同期化を行い、該複数種のデータの各々とのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部を備える請求項 4 3 記載のデータ通信システム。

【請求項 4 5】 ネットワークを構成する複数の分岐点に接続され、かつ、相互に複数種のデータの送信および受信を行う複数のデータ通信部と、該複数のデータ通信部の各々を制御する一つの中央制御部とを有するデータ通信システムにおいて、

該複数のデータ通信部の各々は、

送信の対象とする該複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ生成する複数種の送信用疑似ランダムパルス発生器と、

該複数種のデータの各ビットに該複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を生成するための複数種の送信用乗算器と、

該複数種のコード変調信号を受信し、該受信した複数種のコード変調信号の各々から、前記複数種のビットクロックの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、

20 該受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、前記複数種の送信用の各々の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、前記の受信した複数種のコード変調信号の各々に該受信用の周期的コードを乗算して前記複数種のデータの各々を復元するための受信用乗算器とを備え、前記複数の分岐点に対し前記複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ割り当て、該分岐点毎に対応する前記周期的コードの内容および位相を予め変えておき、

30 前記中央制御部から目的のアドレスを前記複数の分岐点に送付し、該アドレスと一致したアドレスを有する前記周期的コードが割り当てられた分岐点に接続されるデータ通信部によって、前記データの送信および受信が行われることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 4 6】 前記データ通信システムが、さらに、前記の復元された複数種のデータの各々と前記受信用の周期的コードとの同期化を行い、該複数種のデータの各々とのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部を備える請求項 4 5 記載のデータ通信システム。

40 【請求項 4 7】 前記複数の分岐点の各々が、前記周期的コードの候補を何通りか予め持っており、前記データ通信部によって所定の周期的コードが選択される請求項 4 5 記載のデータ通信システム。

【請求項 4 8】 前記複数種の送信用の周期的コードの一部または全部が、前記中央制御部から送信される請求項 4 5 記載のデータ通信システム。

50 【請求項 4 9】 前記複数のデータ通信部と前記中央制御部とを接続する伝送線路が、複線にて構成される請求項 4 5 記載のデータ通信システム。

【請求項50】 前記複線からなる伝送線路の全部または一部が、双方向に前記複数種のデータを伝送するように構成される請求項49記載のデータ通信システム。

【請求項51】 低速にて伝送される形式の前記複数種のデータの通信を行う場合は、長いビット長の前記周期的コードを用い、高速にて伝送される形式の前記複数種のデータの通信を行う場合は、短いビット長の前記周期的コードを用いる請求項45記載のデータ通信システム。

【請求項52】 前記の短いビット長の周期的コードと、前記の長いビット長の周期的コードの一部であって該短いビット長の周期的コードのパターンと不一致であり、かつ、該短いビット長の周期的コードのコード長に等しい部分のコードとのハミング距離の最小値が大きくとれる請求項50記載のデータ通信システム。

【請求項53】 前記ネットワーク内の同じレベルの前記周期的コードの調停を行う場合、任意のデータ通信部が現在使用している周期的コードまたは当該周期的コードの認識番号を前記ネットワーク内の他の全てのデータ通信部に通知する請求項45記載のデータ通信システム。

【請求項54】 前記ネットワーク内の同じレベルの前記周期的コードの調停を行う場合、任意のデータ通信部が現在使用している周期的コードまたは当該周期的コードの認識番号を前記ネットワーク内の他の全てのデータ通信部に通知すると共に、今後使用する予定の周期的コードまたは当該周期的コードの認識番号を他の全てのデータ通信部に順次送り込み、該他の全てのデータ通信部にて承認されたことをもって前記複数種のデータの送信を開始する請求項45記載のデータ通信システム。

【請求項55】 前記任意のデータ通信部が使用すべき周期的コードを決定するに際し、他のレベルの周期的コードを使用している他のデータ通信部の指示または選択を許容する請求項53記載のデータ通信システム。

【請求項56】 前記複数種の送信クロックを互いに同期させることによって前記複数種のコード変調信号を多重化する請求項45記載のデータ通信システム。

【請求項57】 全ての前記周期的コードのコード長が同じであるか、または使用される前記周期的コードのコード長が全て所定の長さの約数になっている場合、前記複数種のデータのビットクロックの同期をとるか、または該ビットクロックの位相を前記送信クロック単位ですらす請求項45記載のデータ通信システム。

【請求項58】 前記複数種のデータのビットクロック、および前記複数種の送信クロックの同期をとることなく前記複数種のコード変調信号を多重化する請求項45記載のデータ通信システム。

【請求項59】 ネットワークを構成する複数の分岐点に接続され、かつ、相互に複数種のデータの送信および受信を行う複数のデータ通信部と、該複数のデータ通信

部の各々を制御する一つの中央制御部とを有するデータ通信システムにおいて、

該複数のデータ通信部の各々は、

送信の対象とする該複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックよりも速い伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ生成する複数種の送信用疑似ランダムパルス発生器と、

10 該複数種のデータの各ビットに該複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を生成するための複数種の送信用乗算器と、

該複数種のコード変調信号を受信し、該受信した複数種のコード変調信号の各々から、前記複数種のビットクロックの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、

該受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、前記複数種の送信用の各々の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コード

20 を生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、

前記の受信した複数種のコード変調信号の各々に該受信用の周期的コードを乗算して前記複数種のデータの各々を復元するための受信用乗算器とを備え、

前記複数の分岐点に対し前記複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ割り当て、該分岐点毎に対応する前記周期的コードの内容および位相を予め変えておき、

前記中央制御部から目的のアドレスを前記複数の分岐点に送付し、該アドレスと一致したアドレスを有する前記周期的コードが割り当てられた分岐点に接続されるデータ通信部によって、前記データの送信および受信が行わ

30 れることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項60】 前記データ通信システムが、さらに、前記の復元された複数種のデータの各々と前記受信用の周期的コードとの同期化を行い、該複数種のデータの各々とのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部を備える請求項59記載のデータ通信システム。

【請求項61】 ネットワークを構成する複数の分岐点に接続され、かつ、相互に複数種のデータの送信および受信を行う複数のデータ通信部と、該複数のデータ通信部の各々を制御する一つの中央制御部とを有するデータ通信システムにおいて、

該複数のデータ通信部の各々は、

送信の対象とする該複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックよりも速い伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された複数種の送信用の非周期的コードをそれぞれ生成する複数種の送信用コード発生器と、

該複数種のデータの各ビットに該複数種の送信用の非周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号

を生成するための複数種の送信用乗算器と、  
 該複数種のコード変調信号を受信し、該受信した複数種のコード変調信号の各々から、前記複数種のビットクロックの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、  
 該受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、前記複数種の送信用の各々の非周期的コードと同等の受信用の非周期的コードを生成する受信用コード発生器と、  
 前記の受信した複数種のコード変調信号の各々に該受信用の非周期的コードを乗算して前記複数種のデータの各々を復元するための受信用乗算器とを備え、  
 前記複数の分岐点に対し前記複数種の送信用の非周期的コードをそれぞれ割り当て、該分岐点毎に対応する前記非周期的コードの内容および位相を予め変えておき、  
 前記中央制御部から目的のアドレスを前記複数の分岐点に送付し、該アドレスと一致したアドレスを有する前記非周期的コードが割り当てられた分岐点に接続されるデータ通信部によって、前記データの送信および受信が行われることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項62】 前記データ通信システムが、さらに、前記の復元された複数種のデータの各々と前記受信用の非周期的コードとの同期化を行い、該複数種のデータの各々とのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部を備える請求項61記載のデータ通信システム。

【請求項63】 ネットワークを構成する複数の分岐点に接続され、かつ、相互に複数種のデータの送信および受信を行う複数のデータ通信部と、該複数のデータ通信部の各々を制御する一つの中央制御部とを有するデータ通信システムにおいて、  
 該複数のデータ通信部の各々は、  
 送信の対象とする該複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ生成する複数種の送信用疑似ランダムパルス発生器と、  
 該複数種のデータの各ビットに該複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を生成するための複数種の送信用乗算器と、  
 該複数種のコード変調信号を受信し、該受信した複数種のコード変調信号の各々から、前記複数種のビットクロックの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、  
 該受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、前記複数種の送信用の各々の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、  
 前記の受信した複数種のコード変調信号の各々に該受信

用の周期的コードを乗算して前記複数種のデータの各々を復元するための受信用乗算器とを備え、  
 前記複数の分岐点中の全ての分岐点または多くの分岐点を通過する共通の周期的コードを割り当て、  
 前記中央制御部から目的のアドレスを前記複数の分岐点に送付し、該アドレスと一致したアドレスを有する前記共通の周期的コードが割り当てられた分岐点に接続されるデータ通信部によって、前記データの送信および受信が行われることを特徴とするデータ通信システム。

10 【請求項64】 前記データ通信システムが、さらに、前記の復元された複数種のデータの各々と前記受信用の周期的コードとの同期化を行い、該複数種のデータの各々とのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部を備える請求項63記載のデータ通信システム。

【請求項65】 前記複数の分岐点の各々が、前記共通の周期的コードの候補を何通りか予め持っており、前記データ通信部によって所定の周期的コードが選択される請求項63記載のデータ通信システム。

20 【請求項66】 前記複数種の送信用の周期的コードの一部または全部が、前記中央制御部から送信される請求項63記載のデータ通信システム。

【請求項67】 前記複数のデータ通信部と前記中央制御部とを接続する伝送線路が、複線にて構成される請求項63記載のデータ通信システム。

【請求項68】 前記複線からなる伝送線路の全部または一部が、双方向に前記複数種のデータを伝送するように構成される請求項67記載のデータ通信システム。

30 【請求項69】 低速にて伝送される形式の前記複数種のデータの通信を行う場合は、長いビット長の前記周期的コードを用い、高速にて伝送される形式の前記複数種のデータの通信を行う場合は、短いビット長の前記周期的コードを用いる請求項63記載のデータ通信システム。

【請求項70】 前記の短いビット長の周期的コードと、前記の長いビット長の周期的コードの一部であって該短いビット長の周期的コードのパターンと不一致であり、かつ、該短いビット長の周期的コードのコード長に等しい部分のコードとのハミング距離の最小値が大きくとれる請求項68記載のデータ通信システム。

40 【請求項71】 前記ネットワーク内の同じレベルの前記周期的コードの調停を行う場合、任意のデータ通信部が現在使用している周期的コードまたは当該周期的コードの認識番号を前記ネットワーク内の他の全てのデータ通信部に通知する請求項63記載のデータ通信システム。

50 【請求項72】 前記ネットワーク内の同じレベルの前記周期的コードの調停を行う場合、任意のデータ通信部が現在使用している周期的コードまたは当該周期的コードの認識番号を前記ネットワーク内の他の全てのデータ

通信部に通知すると共に、今後使用する予定の周期的コードまたは当該周期的コードの認識番号を他の全てのデータ通信部に順次送り込み、該他の全てのデータ通信部にて承認されたことをもって前記複数種のデータの送信を開始する請求項 6 3 記載のデータ通信システム。

【請求項 7 3】 前記任意のデータ通信部が使用すべき周期的コードを決定するに際し、他のレベルの周期的コードを使用している他のデータ通信部の指示または選択を許容する請求項 7 1 記載のデータ通信システム。

【請求項 7 4】 前記複数種の送信クロックを互いに同期させることによって前記複数種のコード変調信号を多重化する請求項 6 3 記載のデータ通信システム。

【請求項 7 5】 全ての前記周期的コードのコード長が同じであるか、または使用される前記周期的コードのコード長が全て所定の長さの約数になっている場合、前記複数種のデータのビットクロックの同期をとるか、または該ビットクロックの位相を前記送信クロック単位ですらす請求項 6 3 記載のデータ通信システム。

【請求項 7 6】 前記複数種のデータのビットクロック、および前記複数種の送信クロックの同期をとることなく前記複数種のコード変調信号を多重化する請求項 6 3 記載のデータ通信システム。

【請求項 7 7】 ネットワークを構成する複数の分岐点に接続され、かつ、相互に複数種のデータの送信および受信を行う複数のデータ通信部と、該複数のデータ通信部の各々を制御する一つの中央制御部とを有するデータ通信システムにおいて、

該複数のデータ通信部の各々は、送信の対象とする該複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックよりも速い伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ生成する複数種の送信用疑似ランダムパルス発生器と、

該複数種のデータの各ビットに該複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を生成するための複数種の送信用乗算器と、

該複数種のコード変調信号を受信し、該受信した複数種のコード変調信号の各々から、前記複数種のビットクロックの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、

該受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、前記複数種の送信用の各々の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、

前記の受信した複数種のコード変調信号の各々に該受信用の周期的コードを乗算して前記複数種のデータの各々を復元するための受信用乗算器とを備え、

前記複数の分岐点中の全ての分岐点または多くの分岐点を通過する共通の周期的コードを割り当て、

前記中央制御部から目的のアドレスを前記複数種の分岐点に送付し、該アドレスと一致したアドレスを有する前記共通の周期的コードが割り当てられた分岐点に接続されるデータ通信部によって、前記データの送信および受信が行われることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 7 8】 前記データ通信システムが、さらに、前記の復元された複数種のデータの各々と前記受信用の周期的コードとの同期化を行い、該複数種のデータの各々とのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部を備える請求項 7 7 記載のデータ通信システム。

【請求項 7 9】 ネットワークを構成する複数の分岐点に接続され、かつ、相互に複数種のデータの送信および受信を行う複数のデータ通信部と、該複数のデータ通信部の各々を制御する一つの中央制御部とを有するデータ通信システムにおいて、

該複数のデータ通信部の各々は、送信の対象とする該複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックよりも速い伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された複数種の送信用の非周期的コードをそれぞれ生成する複数種の送信用コード発生器と、

該複数種のデータの各ビットに該複数種の送信用の非周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を生成するための複数種の送信用乗算器と、

該複数種のコード変調信号を受信し、該受信した複数種のコード変調信号の各々から、前記複数種のビットクロックの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、

該受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、前記複数種の送信用の各々の非周期的コードと同等の受信用の非周期的コードを生成する受信用コード発生器と、

前記の受信した複数種のコード変調信号の各々に該受信用の非周期的コードを乗算して前記複数種のデータの各々を復元するための受信用乗算器とを備え、

前記複数の分岐点中の全ての分岐点または多くの分岐点を通過する共通の非周期的コードを割り当て、

前記中央制御部から目的のアドレスを前記複数種の分岐点に送付し、該アドレスと一致したアドレスを有する前記非周期的コードが割り当てられた分岐点に接続されるデータ通信部によって、前記データの送信および受信が行われることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 8 0】 前記データ通信システムが、さらに、前記の復元された複数種のデータの各々と前記受信用の非周期的コードとの同期化を行い、該複数種のデータの各々とのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部を備える請求項 7 9 記載のデータ通信システム。

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光を利用した光通信等の分野において、デジタル形式のデータの各ビットに対しCDMA (Code Division Multiple Access : 符号分割多元接続) 技術によるコード変調を行って上記データの送信および受信を実行するデータ通信システムに関する。

【0002】送信の対象となるデジタル形式のデータ列の1ビット毎に擬似ランダム信号等の十分に長い周期を持った拡散コード (すなわち、分散コード) を乗じた信号によって中間周波信号 (IF信号) もしくは搬送波信号 (キャリア) を変調する通信方式は、CDMAによる直接スペクトル拡散方式として無線通信等の分野で広く使用されている。この直接スペクトル拡散方式においては、一般に、送信側で上記拡散コードを用いて元の伝送データにPSK (Phase Shift Keying) 等の変調を行うことにより上記伝送データを電波として送信し、受信側でPSK復調を行い上記伝送データの各信号 (各ビット) の送信に使った拡散コードと同期および相関をとることにより元の伝送データを得るようにしている。

【0003】本発明は、光を利用した光通信等においては無線通信に比べて占有帯域幅をはるかに自由に設定することができることを利用し、上記のCDMAの場合と同様のコード拡散技術を多角的に応用することでマルチメディア、オンデマンド (On-demand) 通信およびマルチプロトコル通信におけるさまざまな問題点に対処するための方策について言及するものである。

## 【0004】

【従来の技術】図17は、光を利用した従来のデータ通信システムの概略的構成を示す回路ブロック図である。ただし、ここでは、光ファイバによる光通信を行ってデータを伝送するためのデータ通信システムの従来例として、複数本の光ファイバから構成される種々の階層のリンク (例えば、低速リンク、中速リンクおよび高速リンク) を中央交換局から分岐した構成の電話交換システムを例示することとする。

【0005】図17に示す電話交換システムにおいては、複数の階層のリンクに接続された全ての通信装置を統括的に制御するための一つの中央交換局90が、上記電話交換システムのセンタの部分に設けられている。この中央交換局90には、比較的高速にてシリアル形式のデータを伝送するための複数の中速リンクMLや高速リンクHLが上記中央交換局90から分岐した形態にて接続されている。さらに、複数の他の階層のリンク、例えば、低速リンクLLが、上記の中速リンクMLや高速リンクHLの各々から分岐している。各々の低速リンクLLには、個々の加入者用の電話機等の通信機器を備えた複数の加入者用通信装置 (例えば、第1および第2の加入者用通信装置92-1、92-2) が接続されている。

【0006】このような構成の電話交換システムにおいては、一般に、ある階層のリンクにおけるシリアル形式のデータのビット列の長さ、他の階層のリンクにおけるシリアル形式のデータのビット列の長さとは異なっている。このため、ある階層のリンク (例えば、中速リンクML) から他の階層のリンク (例えば、低速リンクLL) へデータを転送する場合、ある階層のリンクと他の階層のリンクとの間に位置する分岐点の各々にて、ビット列の単位、すなわち、パケット単位でデータの交換を行うことが必要であった。例えば、図17に示す電話交換システムでは、上記の各分岐点の位置に、異なる階層のリンク間でデータのパケットの長さを調整するための第1および第2のATM (Asynchronous Transfer Mode: 非同期転送モード) スイッチ91-1、91-2等の複数のATMスイッチからなるATM交換機が設けるようにしている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記のとおり、光を利用した従来のデータ通信システム、例えば、高速リンクから低速リンクまでの種々の階層のリンクが分岐した構成の電話交換システムにおいては、異なる階層のリンク間の各分岐点の位置に、これらの異なる階層のリンク間でデータのパケットの長さを調整するための複数のスイッチからなるATM交換機を設けることが必要であった。

【0008】これらのATM交換機の内部では、高速リンクから構成される高速通信用のネットワーク (通信網) や低速リンクから構成される低速通信用のネットワーク等の通信タイプ毎にデータのパケットの長さが異なるために、上記通信タイプ別にデータ転送の優先度を定めたり、上記データに対する一定の実時間 (リアル・タイム) 性を保証したりする等の複雑な管理を行わなければならない、このような管理機能を遂行するための複数のスイッチを含む回路構成や同スイッチの制御手順も複雑になるという問題が生じてくる。さらに、ATM交換機内でデータのパケットの長さを一度調整した後は、データの通信速度が変化した場合でもデータのパケットの長さを変更することが難しいので、電話交換システム内のさまざまな通信機器からの通信要求に対し柔軟な対応をとることが困難であった。

【0009】特に、データを受信すべき地点が遠隔地にある場合、その地点までデータを伝送するために複雑な回路構成のATM交換機を数多く使用することが必要になってくる。それゆえに、従来の電話交換システムにおいては、ATM交換機の占有面積が大きくなるという問題も生じてくる。また一方で、実時間性を保証するという観点からすれば、ATM交換機の内部に一時的に送信データを保持してパケットの衝突を防止するために高速の記憶装置を設けることが必要であり、ATM交換機の回路構成がますます複雑になる。さらに、遠隔地の地点

までデータが到達するまで多数のATM交換機にて度重なり待たされるパケットにおいては、不定時間のデータ遅延を回避することは難しくなる。

【0010】本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、従来よりも簡単な回路構成でもって高速通信用のネットワークや低速通信用のネットワーク等の通信タイプ毎にデータのパケットの長さを調整したり、さまざまな通信機器からの通信速度の変更要求等に対しデータのパケットの長さを変更して柔軟な対応をとったりすることが容易に行えるデータ通信システムを提供することを目的とするものである。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】図1は、本発明の原理構成を示すブロック図である。ただし、ここでは、本発明の原理を説明し易くするために、データ通信システム5の構成を簡略化して示す。上記問題点を解決するために、本発明のデータ通信システム5は、図1に示すように、送信の対象とするデータのビットクロックよりも速い伝送速度を有する送信クロックに基づき第1の変調コードを生成し、上記データの各ビットに上記第1の変調コードを乗算してコード変調信号Smを生成するコード変調手段1と、このコード変調手段1より送信されるコード変調信号Smを受信し、このようにして受信したコード変調信号Smから上記ビットクロックと同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出するクロック抽出部2と、このクロック抽出部2から抽出された受信クロックに基づき上記第1の変調コードと同等の第2の変調コードを生成し、上記の受信したコード変調信号Smに上記第2の変調コードを乗算して上記データを復元するコード復調手段3とを具備する。

【0012】好ましくは、本発明のデータ通信システムにおいて、コード変調手段1は、上記第1の変調コードとして、上記送信クロックに基づき周波数帯域が拡散された第1の拡散コードを生成する第1の拡散コード生成部10と、上記データの各ビットに上記第1の拡散コードを乗算して上記データの周波数スペクトラム拡散を行うための第1の乗算部11とを有する。

【0013】さらに、好ましくは、本発明のデータ通信システムにおいて、コード復調手段3は、上記第2の変調コードとして、上記クロック抽出部2から抽出された受信クロックに基づき上記第1の拡散コードと同等の第2の拡散コードを生成する第2の拡散コード生成部30と、上記の受信したコード変調信号Smにこの第2の拡散コードを乗算して上記データを復元するための第2の乗算部31とを有する。

【0014】さらに、好ましくは、本発明のデータ通信システムは、さらに、上記コード復調手段3により復元されるデータと上記第2の変調コードとの同期化を行い、上記データとのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期部4を具備する。さらに、

本発明の第1の実施態様において、本発明のデータ通信システムは、送信の対象とするデータのビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有する送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる送信用の周期的コードを生成する送信用疑似ランダムパルス発生器と、上記データの各ビットに上記送信用の周期的コードを乗算してコード変調信号を生成するための送信用乗算器と、上記コード変調信号を受信し、上記の受信したコード変調信号から上記ビットクロックと同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、この受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、上記送信用の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、上記の受信したコード変調信号に上記受信用の周期的コードを乗算して上記データを復元するための受信用乗算器と、上記の復元されたデータと上記受信用の周期的コードとの同期化を行い、上記データとのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部とを具備する。

【0015】さらに、本発明の第2の実施態様において、本発明のデータ通信システムは、送信の対象とするデータのビットクロックよりも速い伝送速度を有する送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる送信用の周期的コードを生成する送信用疑似ランダムパルス発生器と、上記データの各ビットに上記送信用の周期的コードを乗算してコード変調信号を生成するための送信用乗算器と、上記コード変調信号を受信し、上記の受信したコード変調信号から上記ビットクロックと同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、この受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、上記送信用の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、上記の受信したコード変調信号に上記受信用の周期的コードを乗算して上記データを復元するための受信用乗算器と、上記の復元されたデータと上記受信用の周期的コードとの同期化を行い、上記データとのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部とを具備する。

【0016】さらに、本発明の第3の実施態様において、本発明のデータ通信システムは、送信の対象とするデータのビットクロックよりも速い伝送速度を有する送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる送信用の周期的コードを生成する送信用疑似ランダムパルス発生器と、上記データの複数ビット毎に上記送信用の周期的コードを乗算してコード変調信号を生成するための送信用乗算器と、上記コード変調信号を受信し、上記の受信したコード変調信号から上記ビットクロックと同じ伝送速度を有する受信クロック

を抽出する受信クロック抽出回路部と、この受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、上記送信用の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、上記の受信したコード変調信号に上記受信用の周期的コードを乗算して上記データを復元するための受信用乗算器と、上記の復元されたデータと上記受信用の周期的コードとの同期化を行い、上記データとのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部とを具備する。

【0017】さらに、本発明の第4の実施態様において、本発明のデータ通信システムは、送信の対象とするデータのビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有する送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された送信用の非周期的コードを生成する送信用コード発生器と、上記データの各ビットに上記送信用の非周期的コードを乗算してコード変調信号を生成するための送信用乗算器と、上記コード変調信号を受信し、上記の受信したコード変調信号から上記ビットクロックと同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、この受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、上記送信用の非周期的コードと同等の受信用の非周期的コードを生成する受信用コード発生器と、上記の受信したコード変調信号に上記受信用の非周期的コードを乗算して上記データを復元するための受信用乗算器と、上記の復元されたデータと上記受信用の非周期的コードとの同期化を行い、上記データとのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部とを具備する。

【0018】また一方で、本発明の第4の他の実施態様において、本発明のデータ通信システムは、送信の対象とするデータのビットクロックよりも速い伝送速度を有する送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された送信用の非周期的コードを生成する送信用コード発生器と、上記データの複数ビット毎に上記送信用の非周期的コードを乗算してコード変調信号を生成するための送信用乗算器と、上記コード変調信号を受信し、上記の受信したコード変調信号から上記ビットクロックと同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、上記受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、上記送信用の周期的コードと同等の受信用の非周期的コードを生成する受信用コード発生器と、上記の受信したコード変調信号に上記受信用の非周期的コードを乗算して上記データを復元するための受信用乗算器と、上記の復元されたデータと上記受信用の非周期的コードとの同期化を行い、上記データとのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部とを具備する。

【0019】さらに、本発明の第5の実施態様において、本発明のデータ通信システムは、送信の対象とする

複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ生成する複数種の送信用疑似ランダムパルス発生器と、上記複数種のデータの各ビットに上記複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を生成するための複数種の送信用乗算器と、上記複数種のコード変調信号を受信し、上記の受信した複数種のコード変調信号の各々から、上記複数種のビットクロックの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、この受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、上記複数種の送信用の各々の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、上記の受信した複数種のコード変調信号の各々に上記受信用の周期的コードを乗算して上記複数種のデータの各々を復元するための受信用乗算器と、上記の復元された上記複数種のデータの各々と上記受信用の周期的コードとの同期化を行い、上記複数種のデータの各々とのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部とを具備し、上記複数種のビットクロック、および上記複数種の送信クロックの同期をとることなく、上記複数種のコード変調信号を重ねて送信するように構成される。

【0020】さらにまた、上記の第5の実施態様によるデータ通信システムは、複数種の送信クロックの伝送速度が、送信の対象とするデータのビットクロックよりも速くかつ上記ビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有していない場合にも適用される。さらにまた、上記の第5の実施態様によるデータ通信システムは、上記の周期的コードの代わりに非周期的コードを使用して複数種のデータの変調や復調を行う場合にも適用される。

【0021】さらに、本発明の第6の実施態様において、本発明のデータ通信システムは、送信の対象とする複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ生成する複数種の送信用疑似ランダムパルス発生器と、上記複数種のデータの各ビットに上記複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を生成するための複数種の送信用乗算器と、上記複数種のコード変調信号を受信し、上記の受信した複数種のコード変調信号の各々から、上記複数種のビットクロックの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、この受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、上記複数種の送信用の各々の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信



用疑似ランダムパルス発生器と、上記の受信した複数種のコード変調信号の各々に上記受信用の周期的コードを乗算して上記複数種のデータの各々を復元するための受信用乗算器と、上記の復元された複数種のデータの各々と上記受信用の周期的コードとの同期化を行い、上記複数種のデータの各々とのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部とを具備し、上記複数種のビットクロック、および上記複数種の送信クロックの少なくとも一方の各々の位相を他の位相から所定の値だけずらすことにより、上記複数種のコード変調信号を重ねて送信するように構成される。

【0022】さらにまた、上記の第6の実施態様によるデータ通信システムは、複数種の送信クロックの伝送速度が、送信の対象とするデータのビットクロックよりも速くかつ上記ビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有していない場合にも適用される。さらにまた、上記の第6の実施態様によるデータ通信システムは、上記の周期的コードの代わりに非周期的コードを使用して複数種のデータの変調や復調を行う場合にも適用される。

【0023】さらに、本発明の第7の実施態様において、本発明のデータ通信システムは、複数の階層からなるネットワークにおける任意の一つの階層に属する上記送信用疑似ランダムパルス発生器および上記送信用乗算器（これらの構成要素は前述の第6の実施態様に代表される）から、他の階層に属する上記受信クロック抽出回路部、上記受信用疑似ランダムパルス発生器および上記受信用乗算器（これらの構成要素も前述の第6の実施態様に代表される）へ上記複数種のコード変調信号を伝送するように構成される。

【0024】さらに、本発明の第7の他の実施態様において、本発明のデータ通信システムは、複数の階層からなるネットワークにおける任意の一つの階層に属する上記送信用コード発生器および上記送信用乗算器（これらの構成要素も前述の第6の実施態様に代表される）から、他の階層に属する上記受信クロック抽出回路部、上記受信用コード発生器および上記受信用乗算器（これらの構成要素も前述の第6の実施態様に代表される）へ上記複数種のコード変調信号を伝送するように構成される。

【0025】さらに、本発明の第8の実施態様によるデータ通信システムでは、ネットワークを構成する複数の分岐点において、送信の対象とする複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ生成する複数種の送信用疑似ランダムパルス発生器と、上記複数種のデータの各ビットに上記複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を生成するための複数種の送信用乗算器と、上記複数種のコード変調信

号を受信し、上記の受信した複数種のコード変調信号の各々から、上記複数種のビットクロックの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、この受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、上記複数種の送信用の各々の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、上記の受信した複数種のコード変調信号の各々に上記受信用の周期的コードを乗算して上記複数種のデータの各々を復元するための受信用乗算器と、上記の復元された複数種のデータの各々と上記受信用の周期的コードとの同期化を行い、上記複数種のデータの各々とのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部とが設けられており、上記複数の分岐点に対し上記複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ割り当て、上記分岐点毎に対応する上記周期的コードの内容および位相を予め変えておくように構成される。

【0026】さらにまた、上記の第8の実施態様によるデータ通信システムは、複数種の送信クロックの伝送速度が、送信の対象とするデータのビットクロックよりも速くかつ上記ビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有していない場合にも適用される。さらにまた、上記の第8の実施態様によるデータ通信システムは、上記の周期的コードの代わりに非周期的コードを使用して複数種のデータの変調や復調を行う場合にも適用される。

【0027】さらに、本発明の第9の実施態様によるデータ通信システムでは、ネットワークを構成する複数の分岐点において、送信の対象とする複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ生成する複数種の送信用疑似ランダムパルス発生器と、上記複数種のデータの各ビットに上記複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を生成するための複数種の送信用乗算器と、上記複数種のコード変調信号を受信し、上記の受信した複数種のコード変調信号の各々から、上記複数種のビットクロックの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、この受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、上記複数種の送信用の各々の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、上記の受信した複数種のコード変調信号の各々に上記受信用の周期的コードを乗算して上記複数種のデータの各々を復元するための受信用乗算器と、上記の復元された複数種のデータの各々と上記受信用の周期的コードとの同期化を行い、上記複数種のデータの各々とのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部とが設けられており、上記複数の分岐



点中の全ての分岐点または多くの分岐点を通過する共通の周期的コードを割り当てるように構成される。

【0028】さらにまた、上記の第9の実施態様によるデータ通信システムは、複数種の送信クロックの伝送速度が、送信の対象とするデータのビットクロックよりも速くかつ上記ビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有していない場合にも適用される。さらにまた、上記の第9の実施態様によるデータ通信システムは、上記の周期的コードの代わりに非周期的コードを使用して複数種のデータの変調や復調を行う場合にも適用される。

【0029】さらに、本発明の第10の実施態様によるデータ通信システムは、ネットワークを構成する複数の分岐点に接続され、かつ、相互に複数種のデータの送信および受信を行う複数のデータ通信部と、上記複数のデータ通信部の各々を制御する一つの中央制御部とを有している。

【0030】上記の複数のデータ通信部の各々は、送信の対象とする上記複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ生成する複数種の送信用疑似ランダムパルス発生器と、上記複数種のデータの各ビットに上記複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を生成するための複数種の送信用乗算器と、上記複数種のコード変調信号を受信し、上記の受信した複数種のコード変調信号の各々から、上記複数種のビットクロックの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、この受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、上記複数種の送信用の各々の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、上記の受信した複数種のコード変調信号の各々に上記受信用の周期的コードを乗算して上記複数種のデータの各々を復元するための受信用乗算器と、上記の復元された複数種のデータの各々と上記受信用の周期的コードとの同期化を行い、上記複数種のデータの各々とのコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部とを具備しており、上記複数の分岐点に対し上記複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ割り当て、上記分岐点毎に対応する上記周期的コードの内容および位相を予め変えておき、上記中央制御部から目的のアドレスを上記複数の分岐点に送付し、上記アドレスと一致したアドレスを有する上記周期的コードが割り当てられた分岐点に接続されるデータ通信部によって、上記データの送信および受信が行われるようになっている。

【0031】好ましくは、本発明の第10の実施態様によるデータ通信システムにおいては、上記複数の分岐点の各々は、上記周期的コードの候補を何通りか予め持つ

ており、上記データ通信部によって所定の周期的コードが選択されるようになっている。さらに、好ましくは、本発明の第10の実施態様によるデータ通信システムにおいては、上記複数種の送信用の周期的コードの一部または全部が、上記中央制御部から送信されるようになっている。

【0032】さらに、好ましくは、本発明の第10の実施態様によるデータ通信システムにおいては、上記複数のデータ通信部と上記中央制御部とを接続する伝送線路が、複線にて構成される。さらに、好ましくは、本発明の第10の実施態様によるデータ通信システムにおいては、上記のように複線からなる伝送線路の全部または一部が、双方向に上記複数種のデータを伝送するように構成される。

【0033】さらに、好ましくは、本発明の第10の実施態様によるデータ通信システムにおいては、低速にて伝送される形式の複数種のデータの通信を行う場合は、長いビット長の周期的コードを用い、高速にて伝送される形式の上記複数種のデータの通信を行う場合は、短いビット長の周期的コードを用いるようになっている。さらに、好ましくは、本発明の第10の実施態様によるデータ通信システムにおいては、上記の短いビット長の周期的コードと、上記の長いビット長の周期的コードの一部であって上記短いビット長の周期的コードのパターンと不一致であり、かつ、上記短いビット長の周期的コードのコード長に等しい部分のコードとのハミング距離の最小値が大きくとれるようになっている。

【0034】さらに、好ましくは、本発明の第10の実施態様によるデータ通信システムにおいては、上記ネットワーク内の同じレベルの周期的コードの調停を行う場合、任意のデータ通信部が現在使用している周期的コードまたは当該周期的コードの認識番号を上記ネットワーク内の他の全てのデータ通信部に通知するようになっている。

【0035】さらに、好ましくは、本発明の第10の実施態様によるデータ通信システムにおいては、上記ネットワーク内の同じレベルの周期的コードの調停を行う場合、任意のデータ通信部が現在使用している周期的コードまたは当該周期的コードの認識番号を上記ネットワーク内の他の全てのデータ通信部に通知すると共に、今後使用する予定の周期的コードまたは当該周期的コードの認識番号を他の全てのデータ通信部に順次送り込み、上記他の全てのデータ通信部にて承認されたことをもって上記複数種のデータの送信を開始するようになっている。

【0036】さらに、好ましくは、本発明の第10の実施態様によるデータ通信システムにおいては、上記任意のデータ通信部が使用するべき周期的コードを決定するに際し、他のレベルの周期的コードを使用している他のデータ通信部の指示または選択を許容するようになっている。

る。さらに、好ましくは、本発明の第 1 0 の実施態様によるデータ通信システムにおいては、上記複数種の送信クロックを互いに同期させることによって上記複数種のコード変調信号を多重化するようになっている。

【0037】さらに、好ましくは、本発明の第 1 0 の実施態様によるデータ通信システムにおいては、全ての周期的コードのコード長が同じであるか、または使用される周期的コードのコード長が全て所定の長さの約数になっている場合、上記複数種のデータのビットクロックの同期をとるか、または上記ビットクロックの位相を上記送信クロック単位でずらすようになっている。

【0038】さらに、好ましくは、本発明の第 1 0 の実施態様によるデータ通信システムにおいては、上記複数種のデータのビットクロック、および上記複数種の送信クロックの同期をとることなく上記複数種のコード変調信号を多重化するようになっている。さらにまた、上記の第 1 0 の実施態様によるデータ通信システムは、複数種の送信クロックの伝送速度が、送信の対象とするデータのビットクロックよりも速くかつ上記ビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有していない場合にも適用される。

【0039】さらにまた、上記の第 1 0 の実施態様によるデータ通信システムは、上記の周期的コードの代わりに非周期的コードを使用して複数種のデータの変調や復調を行う場合にも適用される。さらに、本発明の第 1 0 の他の実施態様によるデータ通信システムは、ネットワークを構成する複数の分岐点に接続され、かつ、相互に複数種のデータの送信および受信を行う複数のデータ通信部と、上記複数のデータ通信部の各々を制御する一つの中央制御部とを有している。

【0040】上記の複数のデータ通信部の各々は、送信の対象とする上記複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ生成する複数種の送信用疑似ランダムパルス発生器と、上記複数種のデータの各ビットに上記複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を生成するための複数種の送信用乗算器と、上記複数種のコード変調信号を受信し、上記の受信した複数種のコード変調信号の各々から、上記複数種のビットクロックの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、この受信クロック抽出回路部から抽出される受信クロックに基づき、上記複数種の送信用の各々の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、上記の受信した複数種のコード変調信号の各々に上記受信用の周期的コードを乗算して上記複数種のデータの各々を復元するための受信用乗算器と、上記の復元された複数種

のデータの各々と上記受信用の周期的コードとの同期化を行い、上記複数種のデータの各々のコード同期がとれた受信データを出力するための受信データ同期回路部とを具備しており、上記複数の分岐点中の全ての分岐点または多くの分岐点を通過する共通の周期的コードを割り当て、上記中央制御部から目的のアドレスを上記複数の分岐点に送付し、上記アドレスと一致したアドレスを有する上記共通の周期的コードが割り当てられた分岐点に接続されるデータ通信部によって、上記データの送信および受信が行われるようになっている。

【0041】さらにまた、上記の第 1 0 の他の実施態様によるデータ通信システムは、複数種の送信クロックの伝送速度が、送信の対象とするデータのビットクロックよりも速くかつ上記ビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有していない場合にも適用される。さらにまた、上記の第 1 0 の他の実施態様によるデータ通信システムは、上記の周期的コードの代わりに非周期的コードを使用して複数種のデータの変調や復調を行う場合にも適用される。

【0042】要約すれば、本発明のデータ通信システムでは、無線通信における CDMA 等によるスペクトル拡散方式と同様にコード変調方式を組み込んでおり、異なる通信速度を有するネットワーク間の分岐点や同ネットワークの末端部において変調コード（例えば、拡散コード）とデータ（例えば、コード変調信号）との相関をとることにより、通信速度の速いネットワーク（例えば、高速通信用のネットワーク）から通信速度の遅いネットワーク（例えば、低速通信用のネットワーク）への分岐や、末端部へのデータの選択と取り込みが可能になる。ある末端部より送信の対象となるデータは、変調コードを掛けることにより広帯域化され、他の末端部からのデータが存在する場合には、これらの他の末端部からのデータと共に通信速度の速いネットワークからの分岐点まで送られる。ここで、必要ならばさらに変調コードを掛けてデータを広帯域化することにより高速通信用のネットワークに送り出す。このような手法により、高速通信用のデータから低速通信用のデータまでのさまざまなデータが含まれるようなデータ通信をスムーズに行いながら、これらのさまざまなデータをデータ通信システム内で混在させることが可能になる。

【0043】さらに詳しく説明すると、本発明のデータ通信システムでは、ネットワークの少なくとも一部にて変調コードによる広帯域化と多重化を利用することによって、データが伝送される通信経路内の ATM 交換機をできる限り少なくするか、または無くすることができる。この場合、低速通信用のネットワークにおいては、同軸ケーブルや撚線対（Twisted Pair）を使用した電気通信網を設け、高速通信用のネットワークにおいては、光を利用した光通信網を使うこともある。一つの例として、ある室内を撚線対による低速電気通信網（低速通信

用のネットワーク)とし、別の室内を拡散コード方式による低速または中速の光通信網(低速通信用または中速通信用のネットワーク)とし、屋内を同軸ケーブルによる中速通信網(中速通信用のネットワーク)とし、屋外を光ファイバによる高速通信網(高速通信用のネットワーク)とし、そして、基幹網としてさらに高速の光ファイバによる高速通信網(さらに高速通信用のネットワーク)とするような階層構造をとる。

【0044】このような階層構造を有するネットワークにおいて、拡散コード等の変調コードを利用した通信網とATM交換機等を利用した通信網とが混在する場合について考察する。第1に、上記ネットワークの末端部に近い低速通信網側でのみ拡散コード等の変調コードによるデータの多重化を行うときは、これらの多重化されたデータを一定の周波数の送信クロックに同期して伝送するのが便利である。この場合、上記データを高速通信用のATM交換機を有するパケット通信網に上記データを乗せる所では、従来どおりアドレスおよび管理情報を含むヘッダを加えたパケットを作成するだけでよい。また一方で、高速通信用のパケット通信網から低速通信用の変調コードを含む通信網へ上記データを下ろす所では、一定の送信クロックで途切れなく低速通信網側に信号を送り出さなければならないので、通常はバッファメモリが必要になる。ただし、変調コードを含む低速通信網側で送信データのパケット通信への対応を行う場合にはこの限りではない。例えば、末端部や低速通信網の分岐点で上記データをパケットにより構成した後に、パケット単位でコード同期用のプリアンプルを先頭に付加して送る場合が考えられる。この場合、低速通信網では、パケット通信のためのオーバーヘッドを併せもつことになる。

【0045】第2に、高速通信網側でのみ変調コードによるデータの多重化を行うときは、高速通信網からATM交換機を有するパケット通信網への分岐点にて拡散コード等の変調コードを利用したコード変調およびコード復調を行うようにしている。これに対し、ネットワーク内の全ての部分が、拡散コード等の変調コードを利用した通信網のみで構成される場合、ネットワークの末端部にてコード変調およびコード復調を行うようにしている。さらに、比較的大きな規模のネットワークにおいては、高速通信網と低速通信網の間でもコード変調およびコード復調を行うようにしている。

【0046】本発明のデータ通信システムにおいては、送信の対象とするデータがデータ通信部内のコード変調機等のコード変調手段に送られ、このコード変調手段によって、周波数帯域が拡散された拡散コード等の第1の変調コードと上記データとの積が算出される。すなわち、上記の送信の対象とするデータは、同データのビットクロックよりも速い伝送速度を有する送信クロックに基づき、ビット数倍分のビットレートを有する信号に変

換され、コード変調信号として送信される。

【0047】さらに、このようにして送信されたコード変調信号は、他のデータ通信部から送信された信号と共に、コード復調機等のコード復調手段により受信される。このコード復調手段において、上記第1の変調コードと同等の第2の変調コードと同期を保ちながら、同第2の変調コードと上記の受信したコード変調信号との積が算出され、上記データが容易に復元される。

【0048】上記のように、本発明のデータ通信システムによれば、拡散コード等の変調コードを利用したコード変調を行ってネットワーク内のデータ通信を統一的に管理することができるので、複数のATMスイッチの複雑な制御を必要とするATM交換機をできる限り少なくするか、または無くすることが可能になり、従来よりも簡単な回路構成でもって高速通信用のネットワークや低速通信用のネットワーク等の通信タイプ毎にデータのバケットの長さを調整したり、データの通信速度の変更要求等に対しデータのバケットの長さを変更したりすることが容易に行えるようになる。

【0049】

【発明の実施の形態】以下、図2～図16を参照しながら、本発明の好ましい実施の形態(以下、実施例と称する)を説明する。図2は、本発明の第1の実施例の構成を示す回路ブロック図である。ただし、ここでは、データ通信システム内の本発明に関係する部分を重点的に示すこととする。なお、これ以降、前述した構成要素と同様のものについては、同一の参照番号を付して表すこととする。

【0050】前述の図1の原理図に示したように、本発明の一構成要件であるコード変調手段1は、第1の変調コードとして、送信の対象とするデータのビットクロックよりも速い伝送速度を有する送信クロックに基づき第1の拡散コードを生成する第1の拡散コード生成部10と、上記データの各ビットに上記第1の拡散コードを乗算して上記データの周波数スペクトラム拡散を行うための第1の乗算部11とを備えている。

【0051】さらに、前述の図1の原理図に示したように、本発明の一構成要件であるコード復調手段3は、上記第1の変調コードと同等の第2の変調コードとして、クロック抽出部2から抽出された受信クロックに基づき上記第1の拡散コードと同等の第2の拡散コードを生成する第2の拡散コード生成部30と、上記の受信したコード変調信号Smに上記第2の拡散コードを乗算して上記データを復元するための第2の乗算部31とを備えている。

【0052】図2に示す第1の実施例においては、送信の対象とするデータDATAを送信する側に配置されるコード変調機(コード変調手段)等の送信部は、送信の対象とするデータのビットクロックCLKの整数倍(例えば、N倍:Nは任意の正の整数)の伝送速度を有する

送信クロック（すなわち、ビットクロックCLKのN倍の周波数を有する送信クロック）に基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる送信用の周期的コードを生成する送信用疑似ランダムパルス発生器

（疑似ランダムパルス発生器は、通常、PRPGと略記される）12と、上記データの各ビットに上記送信用の周期的コードを乗算してコード変調信号Smを生成するための送信用乗算器13とを備えている。

【0053】この場合、送信の対象とするデータDATAは、D型フリップフロップ（D-FF）等からなるデータ保持部6により一時的に保持される。また一方で、1/N分周部7において、データDATAのビットクロックCLKのN倍の伝送速度を有する送信クロックが生成される。さらに、データ保持部6に保持されたデータDATAは、この送信クロックに基づきN倍の伝送速度にて送信用乗算器13に入力される。この送信用乗算器13においては、入力されたデータの各ビットと上記送信用の周期的コードとの積をとることによりコード変調信号Smが生成される。

【0054】好ましくは、上記の送信用疑似ランダムパルス発生器12として、一般に知られているような帰還経路を持つシフトレジスタにて構成されるM系列疑似ランダムパターン発生器や、複数のM系列疑似ランダムパターン発生器を組み合わせたGOLD符合発生器を使用することができる。さらに、図2に示す第1の実施例において、コード変調信号Smを受信する側に配置されるコード復調機（コード復調手段）等の受信部は、受信したコード変調信号Smから上記ビットクロックCLKと同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部20と、この受信クロック抽出回路部20から抽出される受信クロックに基づき、上記送信用の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器32と、上記の受信したコード変調信号Smに上記受信用の周期的コードを乗算して上記データを復元するための受信用乗算器33とを備えている。

【0055】好ましくは、本発明の一構成要件である受信データ同期部4（図1）として、受信用乗算器33により復元されたデータと上記受信用の周期的コードとの同期化を行い、上記データとのコード同期がとれた受信データR-DATAを出力するための受信データ同期回路部40が設けられている。上記受信用疑似ランダムパルス発生器32においては、受信クロック抽出回路部20から出力された受信クロックに基づき、送信用の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードが生成される。また一方で、コード復調機により受信したコード変調信号Smは、受信用乗算器33に入力される。この受信用乗算器33によりコード変調信号Smと上記受信用の周期的コードとの積をとることによってデータを復元すると共に、受信データ同期回

路部40により復元後のデータと上記受信用の周期的コードとの同期化を行い、元の送信時のデータDATAと同等の受信データR-DATAを出力することが可能になる。

【0056】図3は、本発明の第2の実施例の構成を示す回路ブロック図である。ここでも、データ通信システム内の本発明に関係する部分を重点的に示すこととする。図3に示す第2の実施例は、送信用の周期的コードを生成するための送信クロックの周波数が、送信の対象とするデータDATAのビットクロックCLKのビットレートを表す周波数の整数倍とはなっていない場合のデータ通信システムの構成を示すものである。

【0057】さらに詳しく説明すると、図3において、送信の対象とするデータDATAを送信する側に配置されるコード変調機等の送信部は、上記データDATAのビットクロックCLKよりも速い伝送速度を有する送信クロック（ただし、データDATAのビットクロックCLKの伝送速度と整数倍の関係にない）に基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる送信用の周期的コードを生成する送信用疑似ランダムパルス発生器12と、上記データの各ビットに上記送信用の周期的コードを乗算してコード変調信号を生成するための送信用乗算器13とを備えている。

【0058】ただし、上記第2の実施例では、前述の第1の実施例の場合と異なり、送信の対象とするデータDATAは、送信用乗算器13に直接入力される。さらに、データDATAのビットクロックCLKに対し1/N分周を行うための分周回路も設けられていない。ここでは、コード変調を行っても充分きれいな波形が維持されるようなSN比の良好なデータがコード変調機に入力されることを前提としている。

【0059】上記第2の実施例におけるコード復調機等の受信部の構成は、前述の第1の実施例の構成と同じなので、その詳細な説明は省略する。図4は、本発明の第3の実施例の構成を示す回路ブロック図である。ここでも、データ通信システム内の本発明に関係する部分を重点的に示すこととする。図4に示す第3の実施例は、送信用の周期的コードを生成するための送信クロックの周波数が、送信の対象とするデータDATAのビットクロックCLKの周波数の整数倍（例えば、N倍）になっていると共に、拡散コードの一周期より短い時間（例えば、1/M周期：Mは任意の正の整数）でデータDATAが変化する場合のデータ通信システムの構成を示すものである。

【0060】さらに詳しく説明すると、図4において、送信の対象とするデータDATAを送信する側に配置されるコード変調機等の送信部は、上記データDATAのビットクロックCLKよりも速い伝送速度を有する送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる送信用の周期的コードを生成する送信

用疑似ランダムパルス発生器 12 と、上記データの複数ビット毎に上記送信用の周期的コードを乗算してコード変調信号を生成するための送信用乗算器 13 とを備えている。

【0061】上記第3の実施例では、拡散コードの一周期より短い時間でデータ DATA が変化するために、ビット数の短いコードを用いることによりコード変調が比較的短時間で行われる場合と類似した効果が得られる。ただし、ここでは、短時間でデータと周期的コードとの同期がとれるようにするために、上記周期的コードのコード長に等しい周期で変化するデータをプリアンプルの部分に付加して送信することが望ましい。

【0062】上記第3の実施例におけるコード復調機等の受信部の構成は、前述の第1の実施例や第2の実施例の構成と同じなので、その詳細な説明は省略する。図5は、本発明の第4の実施例の構成を示す回路ブロック図である。ここでも、データ通信システム内の本発明に係る部分を重点的に示すこととする。図5に示す第4の実施例は、送信用の周期的コードの代わりに周期性のない非周期的コードを使用してコード変調およびコード復調を行う場合のデータ通信システムの構成を示すものである。

【0063】さらに詳しく説明すると、図5において、送信の対象とするデータ DATA を送信する側に配置されるコード変調機等の送信部は、上記データのビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有する送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された送信用の非周期的コードを生成する送信用コード発生器 14 と、上記データの各ビット毎に上記送信用の非周期的コードを乗算してコード変調信号 S<sub>m</sub> を生成するための送信用乗算器 13 とを備えている。

【0064】この場合、送信の対象とするデータ DATA は、前述の第1の実施例の場合と同様に、D型フリップフロップ等からなるデータ保持部 6 により一時的に保持される。また一方で、1/N分周部 7 において、データ DATA のビットクロック CLK の N 倍の伝送速度を有する送信クロックが生成される。さらに、送信用乗算器 13 において、データ保持部 6 から送出されるデータの各ビットと上記送信用の周期的コードとの積をとることによりコード変調信号 S<sub>m</sub> が生成される。

【0065】ここでは、周期性をもたない非周期的コードを拡散コードとして使用する場合のデータ通信システムの構成を示しているが、M系列や Gold 符号等の周期的なコードを頻繁に切替えて実質的に非周期的なコードを作成してコード変調に使用する場合も含まれることに注意すべきである。さらに、上記第4の実施例は、送信用の周期的コードを生成するための送信クロックの周波数が、送信の対象とするデータ DATA のビットクロック CLK の周波数の整数倍になっていると共に、拡散コードの一周期より短い時間でデータ DATA が変化す

る場合のデータ通信システム（前述の第3の実施例）と組み合わせて構成することも可能である。この場合には、上記の 1/N 分周部の代わりに M/N 分周部が使用される。

【0066】さらに、図5に示す第4の実施例において、コード変調信号 S<sub>m</sub> を受信する側に配置されるコード復調機等の受信部は、受信したコード変調信号 S<sub>m</sub> から上記ビットクロック CLK と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部 20 と、この受信クロック抽出回路部 20 から抽出される受信クロックに基づき、上記送信用の非周期的コードと同等の受信用の非周期的コードを生成する受信用コード発生器 34 と、上記の受信したコード変調信号 S<sub>m</sub> に上記受信用の非周期的コードを乗算して上記データを復元するための受信用乗算器 33 とを備えている。

【0067】上記受信用コード発生器 34 においては、受信クロック抽出回路部 20 から出力された受信クロックに基づき、送信用の非周期的コードと同等の非周期的コードが生成される。また一方で、受信用乗算器 33 によりコード変調信号 S<sub>m</sub> と上記受信用の非周期的コードとの積をとることによってデータを復元すると共に、受信データ同期回路部 40 により復元後のデータと上記受信用の非周期的コードとの同期化を行い、元の送信時のデータ DATA と同等の受信データ R-DATA を出力することが可能になる。

【0068】図6は、本発明の第5の実施例の構成を示す回路ブロック図である。ここでは、伝送線路を共有するコード送信機の全部またはその一部が、送信クロックの同期をとらずに複数種のコード変調信号を出力する場合のデータ通信システムの構成が例示されている。図6に示す第5の実施例において、送信の対象とする複数種のデータ DATA-1 ~ DATA-n (n は 2 以上の任意の正の整数) を送信する側に配置されるコード変調機等の送信部は、送信の対象とする複数種のデータ DATA-1 ~ DATA-n にそれぞれ対応する複数種のビットクロック CLK-1 ~ CLK-n の N 倍 (N は任意の正の整数) の伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ生成する第 1 ~ 第 n の送信用疑似ランダムパルス発生器 (第 1 ~ 第 n の PRPG) 12-1 ~ 12-n と、上記複数種のデータの各ビットに上記複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を生成するための第 1 ~ 第 n の送信用乗算器 13-1 ~ 13-n とを備えている。

【0069】この場合、送信の対象とする複数種のデータ DATA-1 ~ DATA-n は、それぞれ、D型フリップフロップ (D-FF) 等からなる第 1 ~ 第 n のデータ保持部 6-1 ~ 6-n により一時的に保持される。また一方で、第 1 ~ 第 n の 1/N 分周部 70-1 ~ 70-

nにおいて、複数種のデータDATA-1~DATA-nにそれぞれ対応する複数種のビットクロックCLK-1~CLK-nのN倍の伝送速度を有する複数種の送信クロックが、それぞれ生成される。さらに、第1~第nのデータ保持部6-1~6-nにそれぞれ保持された複数種のデータDATA-1~DATA-nは、上記複数種の送信クロックに基づきN倍の伝送速度にて第1~第nの送信用乗算器13-1~13-nにそれぞれ入力される。これらの第1~第nの送信用乗算器13-1~13-nにおいては、入力された複数種のデータDATA-1~DATA-nの各ビットと上記複数種の送信用の周期的コードとの積をとることにより複数種のコード変調信号がそれぞれ生成される。

【0070】さらに、図6に示す第5の実施例においては、複数種のコード変調信号を受信する側に配置されるコード復調機等の受信部は、前述の第1の実施例の場合と同じように、受信した複数種のコード変調信号から上記複数種のビットクロックCLK-1~CLK-nの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部20と、この受信クロック抽出回路部20から抽出される受信クロックに基づき、上記複数種の送信用の各々の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器32と、上記の受信した複数種のコード変調信号の各々に上記受信用の周期的コードを乗算して上記複数種のデータDATA-1~DATA-nを復元するための受信用乗算器33とを備えている。

【0071】好ましくは、本発明の一構成要件である受信データ同期部4（図1）として、受信用乗算器33により復元された複数種のデータDATA-1~DATA-nと上記受信用の周期的コードとの同期化を行い、上記複数種のデータDATA-1~DATA-nとのコード同期がとれた複数種の受信データR-DATA-1~R-DATA-nを出力するための受信データ同期回路部40が設けられている。

【0072】上記受信用疑似ランダムパルス発生器32においては、受信クロック抽出回路部20から出力された受信クロックに基づき、複数種の送信用の各々の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードが生成される。また一方で、コード復調機により受信した複数種のコード変調信号は、受信用乗算器33に入力される。この受信用乗算器33により複数種のコード変調信号の各々と上記受信用の周期的コードとの積をとることによって複数種のデータDATA-1~DATA-nを復元すると共に、受信データ同期回路部40により復元後の複数種のデータの各々と上記受信用の周期的コードとの同期化を行い、元の送信時の複数種のデータDATA-1~DATA-nと同等の複数種の受信データR-DATA-1~R-DATA-nを出

力することが可能になる。

【0073】上記第5の実施例においては、複数種のデータDATA-1~DATA-nの各ビットと上記複数種の送信用の周期的コードとの積をとることにより得られる複数種のコード変調信号を、同じタイミングでは互いに異なるデータパターンを含むようにしているので、上記複数種のコード変調信号が重なっても同コード変調信号を明確にすることができる。それゆえに、上記第5の実施例によれば、上記複数種のビットクロック、および上記複数種の送信クロックの同期をとらなくとも、上記複数種のコード変調信号を互いに重ねて送信することが可能になる。

【0074】さらに、上記第5の実施例に示すような構成のデータ通信システムは、複数種の送信クロックの伝送速度が、それぞれ、送信の対象とする複数種のデータのビットクロックよりも速くかつ上記ビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有していない場合にも適用され得る。この場合には、前述の第1~第nのデータ保持部および第1~第nの1/N分周部は不要となる。

【0075】さらにまた、上記第5の実施例に示すような構成のデータ通信システムは、上記の周期的コードの代わりに非周期的コードを使用して複数種のデータの変調や復調を行う場合にも適用される。この場合には、前述の第1~第nの送信用疑似ランダムパルス発生器の代わりに、周期性をもたない非周期的コードを生成する第1~第nの送信用コード発生器が使用される。

【0076】第7図は、本発明の第6の実施例の構成を示す回路ブロック図である。ここでは、送信中の複数種のコード変調信号を常に監視することにより、複数種のデータのある一つの送信クロックの位相を、他の任意のデータの送信クロックの位相からずらした状態で複数種のコード変調信号を送信する場合のデータ通信システムの構成が例示されている。

【0077】図7に示す第6の実施例において、前述の第5の実施例の場合と同じように、送信の対象とする複数種のデータDATA-1~DATA-nを送信する側に配置されるコード変調機等の送信部は、送信の対象とする複数種のデータDATA-1~DATA-nにそれぞれ対応する複数種のビットクロックCLK-1~CLK-nのN倍の伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ生成する第1~第nのメイン送信用疑似ランダムパルス発生器（第1~第nのメインPRPG）12'-1~12'-nと、上記複数種のデータの各ビットに上記複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ乗算して複数種のコード変調信号を生成するための第1~第nの送信用乗算器13-1~13-nとを備えている。

【0078】この場合、送信の対象とする複数種のデータDATA-1~DATA-nは、それぞれ、D型フリ

ップフロップ等からなる第1～第nのデータ保持部6-1～6-nにより一時的に保持される。また一方で、第1～第nの1/N分周部70-1～70-nにおいて、複数種のデータDATA-1～DATA-nにそれぞれ対応する複数種のビットクロックCLK-1～CLK-nのN倍の伝送速度を有する複数種の送信クロックが、それぞれ生成される。さらに、第1～第nのデータ保持部6-1～6-nにそれぞれ保持された複数種のデータDATA-1～DATA-nは、上記複数種の送信クロックに基づきN倍の伝送速度にて第1～第nの送信用乗算器13-1～13-nにそれぞれ入力される。これらの第1～第nの送信用乗算器13-1～13-nにおいては、入力された複数種のデータDATA-1～DATA-nの各ビットと上記複数種の送信用の周期的コードとの積をとることにより複数種のコード変調信号がそれぞれ生成される。

【0079】さらに、図7に示す第6の実施例においては、このようにして生成された複数種のコード変調信号を常に監視して同コード変調信号の各位相に所定の遅延を付与する目的で、送信中の複数種のコード変調信号から上記複数種の送信クロックをそれぞれ抽出する第1～第nの送信クロック抽出回路部14-1～14-nと、これらの第1～第nの送信クロック抽出回路部からそれぞれ抽出される複数種の送信クロックに基づき、上記複数種の送信用の各々の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる位相遅延用の周期的コードを生成するために上記メイン第1～第nのメインPRPGにそれぞれ対応して設けられる第1～第nのサブ受信用疑似ランダムパルス発生器（第1～第nのサブPRPG）15-1～15-nと、これらの第1～第nのサブPRPGから出力される位相遅延用の周期的コードを上記複数種のDATA-1～DATA-nの各ビットに乗算する第1～第nの位相遅延用乗算器17-1～17-nとが、上記コード送信機内に設けられている。

【0080】さらにまた、上記第1～第nの位相遅延用乗算器から出力される位相遅延対象の複数種のコード変調信号と、上記位相遅延用の周期的コードとの同期化を行い、上記複数種のデータDATA-1～DATA-nとのコード同期がとれた位相遅延対象の複数種のコード変調信号をそれぞれ出力するための第1～第nの送信データ同期回路部16-1～16-nが設けられている。

【0081】さらにまた、上記第1～第nの位相遅延用乗算器から出力される位相遅延対象の複数種のコード変調信号の各々を位相遅延前の元のコード変調信号の位相とずらすために、上記位相遅延対象の複数種のコード変調信号にそれぞれ所定の遅延量を付与する第1～第nの遅延回路部18-1～18-nが設けられている。さらに、図7に示す第6の実施例においては、互いに位相がずれた状態の複数種のコード変調信号を受信する側に配置されるコード復調機等の受信部は、前述の第5の実施

例の場合と同じように、受信した複数種のコード変調信号から上記複数種のビットクロックCLK-1～CLK-nの各々と同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部20と、この受信クロック抽出回路部20から抽出される受信クロックに基づき、上記複数種の送信用の各々の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器32と、上記の受信した複数種のコード変調信号の各々に上記受信用の周期的コードを乗算して上記複数種のデータDATA-1～DATA-nを復元するための受信用乗算器33とを備えている。

【0082】好ましくは、本発明の一構成要件である受信データ同期部4（図1）として、受信用乗算器33により復元された複数種のデータDATA-1～DATA-nと上記受信用の周期的コードとの同期化を行い、上記複数種のデータDATA-1～DATA-nとのコード同期がとれた複数種の受信データR-DATA-1～R-DATA-nを出力するための受信データ同期回路部40が設けられている。

【0083】上記受信用疑似ランダムパルス発生器32においては、受信クロック抽出回路部20から出力された受信クロックに基づき、複数種の送信用の各々の周期的コードと同等の疑似ランダムパルスからなる受信用の周期的コードが生成される。また一方で、コード復調機により受信した互いに位相がずれた状態の複数種のコード変調信号は、受信用乗算器33に入力される。この受信用乗算器33により上記複数種のコード変調信号の各々と上記受信用の周期的コードとの積をとることによって複数種のデータDATA-1～DATA-nを復元すると共に、受信データ同期回路部40により復元後の複数種のデータの各々と上記受信用の周期的コードとの同期化を行い、元の送信時の複数種のデータDATA-1～DATA-nと同等の複数種の受信データR-DATA-1～R-DATA-nを出力することが可能になる。

【0084】上記第6の実施例においては、コード送信機内に設けられた第1～第nのサブPRPG15-1～15-n、第1～第nの位相遅延用乗算器17-1～17-n、および第1～第nの遅延回路部18-1～18-n等により、複数種のデータの各々に対する送信クロックの位相を同時に送信中の他のデータの位相からずらしておくことができるので、周期的コード等の変調コードの再利用が可能になる。このような変調コードの再利用が図れるという利点は、複数種の高速のデータを一度に送信する場合に特に有効に作用する。また一方で、複数種の送信クロックの位相を互いにずらすことにより、変調コード信号を受信する側でのコード同期がとりやすくなる。

【0085】さらに、上記第6の実施例に示すような構



成のデータ通信システムは、複数種の送信クロックの伝送速度が、それぞれ、送信の対象とする複数種のデータのビットクロックよりも速くかつ上記ビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有していない場合にも適用され得る。この場合には、前述の第1～第nのデータ保持部および第1～第nの1/N分周部は不要となる。

【0086】さらにまた、上記第6の実施例に示すような構成のデータ通信システムは、上記の周期的コードの代わりに非周期的コードを使用して複数種のデータの変調や復調を行う場合にも適用される。この場合には、前述の第1～第nのメインPRPGおよび第1～第nのサブPRPGの代わりに、周期性をもたない非周期的コードを生成する第1～第nのメイン送信用コード発生器および第1～第nのサブ送信用コード発生器が使用される。

【0087】図8は、本発明の実施例における送信部の具体例を示す回路ブロック図、図9は、本発明の実施例における受信部の具体例を示す回路ブロック図、および、図10は、図8および図9の各部の電圧波形（すなわち、時間tに対するデジタル電圧レベルの変化）を示すタイミングチャートである。図8では、代表的に、前述の第1の実施例（図2）にて使用される送信部の具体例を論理回路図により例示しているが、このような受信部の具体的構成は上記第1の実施例のみに限定されるべきものではない。さらに、図9でも、代表的に、前述の第1の実施例（図2）にて使用される受信部の具体例を論理回路図により例示しているが、このような受信部の具体的構成は上記第1の実施例のみに限定されるべきものではない。

【0088】図8に示す送信部においては、送信の対象とするデータDATAを一時的に保持するためのデータ保持部の機能を有するD型フリップフロップ（D-FF）62と、上記データDATAのビットクロックCLKのN倍の伝送速度を有する送信クロックを生成するための1/N分周部の機能を有する1/Nカウンタ72とが設けられている。

【0089】さらに、図8に示す送信部において、上記送信クロック（すなわち、ビットクロックCLKのクロック周波数f<sub>c</sub>のN倍の周波数を有する送信クロック）に基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる送信用の周期的コードを生成する送信用疑似ランダムパルス発生器12（図2）は、上記周期的コード等の拡散コードを予め保持するためのROM（読出専用メモリ）またはレジスタからなる拡散コード保持部12aと、上記1/Nカウンタ72のカウント出力に応じて周期的コードCODEが周期的にロードされる複数のD型フリップフロップからなるシフトレジスタ12bとを備えている。

【0090】さらに、図8に示す送信部において、データDATAの各ビットに上記周期的コードCODEを乗

算する送信用乗算器13（図2）は、上記D型フリップフロップ62から送出される保持データD-DATAと、上記シフトレジスタ12bから送出される周期的コードCODEとを論理的に掛け合わせるための否定的排他論理和ゲート（ENORゲート）13aと、この否定的排他論理和ゲート13aから出力されるコード変調信号と上記送信クロックとの同期をとりながら送信データTXを生成するための送信データ保持用D型フリップフロップ（D-FF）13bとを備えている。

10 【0091】上記のような論理回路から構成される送信部では、図10のタイミングチャートに示すように、1/Nカウンタ72において、送信の対象とするデータDATAのビットクロックCLK（図10の（a）部）のN倍の伝送速度を有する送信クロックが、カウンタ出力として生成される（図10の（b）部）。さらに、周期的コードCODE等の拡散コードが、拡散コード保持部12aからシフトレジスタ12bへ周期的にロードされる（図10の（c）部）。さらに、この周期的コードCODEと、D型フリップフロップ62から出力される保持データD-DATA（図10の（d）部）とを掛け合わせるにより、元のデータDATAのN倍の伝送速度を有するコード変調信号を含む送信データTXが生成される（図10の（e）部）。

20 【0092】図9に示す受信部においては、前述の図2に示したような受信クロック抽出回路部20として、送信部からのコード変調信号を受信して得られる受信信号RXの位相を調整して元のデータDATAのビットクロックCLKと同じ伝送速度を有する受信クロックRXCを抽出するPLL回路部（PLL：Phase Locked Loop）21を設けている。

30 【0093】さらに、図9に示す受信部においては、上記受信信号RXを一時的に保持するためのD型フリップフロップ（D-FF）22と、上記PLL回路部21により抽出された受信クロックRXCに基づき上記ビットクロックCLKのN倍の伝送速度を有するコード復調用クロックRC（すなわち、ビットクロックCLKのクロック周波数f<sub>c</sub>のN倍の周波数を有するコード復調用クロックRC）を生成するための1/N分周部の機能を有する1/Nカウンタ24とが設けられている。

40 【0094】さらに、図9に示す受信部において、上記PLL回路部21から抽出される受信クロックRXCに基づき、上記送信部の周期的コードCODEと同等の受信用の周期的コードR-CODEを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器32（図2）は、上記受信用の周期的コード等の拡散コードを予め保持するためのROMまたはレジスタからなる拡散コード保持部32aと、上記1/Nカウンタ24のカウント出力に応じて受信用の周期的コードR-CODEが周期的にロードされる複数のD型フリップフロップからなるシフトレジスタ32bとを備えている。



【0095】さらに、図9に示す受信部において、上記受信信号RXに上記受信用の周期的コードR-CODEを乗算して元のデータDATAを復元するための受信用乗算器33(図2)は、上記D型フリップフロップ22から送出される保持受信データR-DATAと、上記シフトレジスタ32bから送出される周期的コードR-CODEとを論理的に掛け合わせるための否定的排他論理和ゲート(ENORゲート)33aとを備えている。

【0096】さらに、図9に示す受信部において、前述の図2に示したような受信データ同期回路部40は、上記否定的排他論理和ゲート33aから出力される受信データR-DATAと上記受信クロックRXCとの同期をとるための受信データ保持用D型フリップフロップ(D-FF)41と、受信データ保持用D型フリップフロップ41からの出力信号と上記受信データR-DATAとの不一致を検出するための出力信号排他論理和ゲート

(EORゲート)42と、上記受信クロックRXCに基づいて上記排他論理和ゲート42による検出結果を蓄積するアキュムレータ43と、このアキュムレータ43による蓄積結果に基づいて受信データR-DATAと受信クロックRXCとの同期がとれない回数と予め定められた許容値とを比較するマグニチュード・コンパレータ

(MC: Magnitude Comparator)等の振幅比較部44とを備えている。

【0097】この振幅比較部44は、上記振幅比較部44の受信データR-DATAと受信クロックRXCとの同期がとれない回数が、予め定められた許容値を越えたときに、そのことを示すコード同期信号\*SYNCを生成してANDゲート46に入力する。また一方で、受信データ遅延用D型フリップフロップ45により受信クロックRXCの1クロックサイクル(1周期)分だけコード復調用クロックRCを遅延させてANDゲート46に入力する。このANDゲート46からの出力信号は、1/Nカウンタ24のカウント出力をリセットするためのクリア信号CLEARとして同1/Nカウンタ24に入力される。

【0098】さらに詳しく説明すると、図10のタイミングチャートに示すように、上記受信部における受信信号RX(図10の(f)部)は、PLL回路部21により再生された受信クロックRXC(図10の(g)部)に基づき、拡散コード等の周期的コードに対し次のようにしてトラッキングがなされる。受信信号RXの受信開始の時点では、通常は周期的コードと受信信号RXとの同期がとれていないので、非同期のままで1/Nカウンタ24は既知のコード長で受信クロックRXC(図10の(h)部)を計数してシフトレジスタ32bに供給する。この結果、前述の送信部と同様の受信用の周期的コードR-CODE(図10の(i)部)がシフトレジスタ32bから出力される。この受信用の周期的コードR-CODEと受信信号RXとの掛け算を否定的排他論理

和ゲート33aにて実行すると、コード相関がとれて受信データR-DATAが得られる(すなわち、コード復調がなされる)。受信データR-DATAと受信用の周期的コードR-CODEとのコード同期がとれていない間は、あるタイミングの受信データR-DATAと当該受信データから受信クロックRXCの1周期分だけ遅れた受信データR-DATAとが、上記受信クロックRXCの1周期の間に何度か不一致を起こすので、この不一致を検出した結果を排他論理和ゲート42から出力してアキュムレータ43内に蓄積することができる。さらに、振幅比較部44において、上記受信クロックRXCの1周期の間で受信データR-DATA同士が不一致を起こした回数が予め定められた許容値を越えた場合、アキュムレータ43から出力されるコード同期信号\*SYNCのレベルが“L(Low)”から“H(High)”になり、クリア信号CLEARを発生して1/Nカウンタ24をクリアの状態にする(図10の(j)部)。このように、1/Nカウンタ24をクリアして受信用の周期的コードを受信クロックRXCの1クロックサイクルだけずらすことにより、最大受信クロックRXCのN\*(N-1)クロックサイクルでコード同期をとることが可能になる。

【0099】図11は、本発明の実施例において多重化された信号を送信するための具体例を示す回路図であり、図12は、本発明の実施例において多重化された信号を受信するための具体例を示す回路図である。ここでは、例えば、前述の第5の実施例(図6)に示すような多重化された複数種の信号を共有の伝送線路にて送信したり受信したりする場合の送信部および受信部の主要部の構成を例示している。

【0100】図11に示す送信部においては、多重化されたデータに対応する多重入力信号INPUT(すなわち、入力多値信号)を論理的に加算するための加算部19が設けられている。この場合、上記多重入力信号以外の信号であって、拡散コードによりコード変調がなされたコード変調信号である加入者用送信信号もまた、上記の多重入力信号INPUTと共に加算されて加算部19から送信することが可能である。

【0101】出力値の範囲は、ある期間の出力の最大値または最小値に適宜マージンを加えて設定することができる。万一加算した結果がこの設定値を越える場合には、設定値(正または負の限界値)を出力する。加入者入力は1ビットの場合もあるし、複数ビットの場合もある。ここでの加算は直線スケールでの加算が簡単だが、より有効に通信媒体を利用するには古くから用いられるコンパンダー・エキスパンダー方式を用いることができる。これをディジタル線路に用いるためには振幅を圧縮した信号、すなわち、コンパンドした信号を上記出力値の範囲で量子化して出力することになる。

【0102】図12に示す受信部においては、受信した

多ビットの多重入力信号 INPUT は、受信用の周期的コード等の拡散コードを生成する疑似ランダムパルス発生器 80 の出力に応じて上記多重入力信号の各ビットの符号を調整するための符号反転部 82 と、上記多重入力信号を受信クロックの 1 周期の間加算するためのアキュムレータ 83 とが設けられている。このアキュムレータ 83 では、上記多重入力信号を受信クロックの 1 周期にわたって加算することにより、拡散コードとの相関がとられる。このようにして、拡散コードとの相関処理がなされた多重入力信号は、 $1/N$  分周部 81 により生成される受信クロックに基づき、同期回路部 84 にて拡散コードとのコード同期をとりながら加算器 85 に入力され、元の多重化されたデータが復元される。

【0103】図 13 は、本発明の第 7 の実施例の構成を示す回路ブロック図である。ここでは、高速リンクから低速リンクにわたる複数の階層のリンク間で複数種のコード変調信号の変換を行う場合のデータ通信システムの概略的構成が例示されている。図 13 に示す第 7 の実施例においては、低速リンク LL から構成される低速ネットワーク LN と、高速リンク HL から構成される低速ネットワーク HN との間に、コード変調／復調回路部 50 を設けている。このコード変調／復調回路部 50 は、前述の第 6 の実施例に代表的されるような低速リンク LN に属するメイン送信用疑似ランダムパルス発生器（またはメイン送信用コード発生器）および送信用乗算器を含むと共に、同第 6 の実施例に代表的されるような他の高速リンク HL に属する受信クロック抽出回路部、受信用疑似ランダムパルス発生器（または送信用コード発生器）および受信用乗算器を含む。低速リンク側でデータと送信クロックとのコード同期がとれている場合、低速ネットワーク LN から高速ネットワーク HN へのコード変調信号の変換は、低速ネットワーク LN からのコード変調信号を入力としたコード変調／復調回路部 50 により行われる。また一方で、低速リンク側でデータと送信クロックとのコード同期がとれていない場合、コード同期をとるための同期器（図示していない）等によりコード同期化を行なった後にコード変調信号の変換を行うようにしている。

【0104】図 14 は、本発明の第 8 の実施例の構成を示す回路ブロック図である。ここでは、一つのネットワークを構成する複数の分岐点でユニークな周期的コードまたは非周期的コード（Unique Code）をそれぞれ割り当て、上記分岐点毎に個々の加入者に対し上記のユニークなコードをもたせる場合のデータ通信システムの概略的構成が例示されている。

【0105】図 12 に示す第 8 の実施例においては、一つのネットワーク N を構成する複数の分岐点に対し、第 1 ～ 第 3 の加入者用データ通信部 50-1 ～ 50-3 等の複数の加入者用データ通信部がそれぞれ設けられている。これらの複数の加入者用データ通信部の各々は、前

述の第 5 の実施例に代表されるような複数種の送信用の周期的コードを生成する複数種の送信用疑似ランダムパルス発生器と、複数種のデータの各ビットに上記複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ乗算する複数種の送信用乗算器と、複数種のデータのビットクロックと同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、この受信クロックに基づき、上記複数種の送信用の周期的コードと同等の受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、受信した複数種のコード変調信号の各々に上記受信用の周期的コードを乗算して複数種のデータを復元するための受信用乗算器と、このようにして復元された複数種のデータの各々と上記受信用の周期的コードとの同期化を行う受信データ同期回路部とを備えている。

【0106】さらに、図 12 に示す第 8 の実施例においては、上記複数の分岐点に対し上記複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ割り当て、上記分岐点毎に対応する上記周期的コードの内容および位相を予め変えておくように構成される。このような構成にすれば、個々の加入者に対しユニークな周期的コードをもたせることが可能になる。

【0107】さらにまた、上記の第 8 の実施例によるデータ通信システムは、複数種の送信クロックの伝送速度が、送信の対象とするデータのビットクロックよりも速くかつ上記ビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有していない場合にも適用される。さらにまた、上記の第 8 の実施例によるデータ通信システムは、上記の周期的コードの代わりに非周期的コードを使用して複数種のデータの変調や復調を行う場合にも適用される。

【0108】図 15 は、本発明の第 9 の実施例の構成を示す回路ブロック図である。ここでは、一つのメインネットワークおよび複数のサブネットワークを構成する全ての分岐点または多くの分岐点が共通のコードを有している場合のデータ通信システムの概略的構成が例示されている。図 15 に示す第 9 の実施例においては、一つのメインネットワーク ML および複数のサブネットワーク（例えば、第 1 ～ 第 4 のサブネットワーク SN-1 ～ SN-4）を構成する複数の分岐点に対し、第 1 ～ 第 4 のゲートウェイ 52-1 ～ 52-4 等の複数のゲートウェイがそれぞれ設けられている。

【0109】これらの複数のゲートウェイの各々は、前述の第 5 の実施例に代表されるような複数種の送信用の周期的コードを生成する複数種の送信用疑似ランダムパルス発生器と、複数種のデータの各ビットに上記複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ乗算する複数種の送信用乗算器と、複数種のデータのビットクロックと同じ伝送速度を有する受信クロックを抽出する受信クロック抽出回路部と、この受信クロックに基づき、上記複数種の送信用の周期的コードと同等の受信用の周期的コードを生成する受信用疑似ランダムパルス発生器と、受信し

た複数種のコード変調信号の各々に上記受信用の周期的コードを乗算して複数種のデータを復元するための受信乗算器と、このようにして復元された複数種のデータの各々と上記受信用の周期的コードとの同期化を行う受信データ同期回路部とを備えている。

【0110】さらに、図15に示す第9の実施例においては、上記複数の分岐点中の全ての分岐点または多くの分岐点を通過する共通の周期的コードが割り当てられている。それゆえに、上記第9の実施例によれば、共通の周期的コードでもってコード変調がなされたコード変調信号を同時に受信することが可能になる。このような結果は、必ずしも無条件のブロードキャストが可能になることを意味するものではなく、上記の共通のコードで復調したデータに含まれるアドレス等を個々に判定して選択的に受信する可能性もあることを意味するものである。

【0111】さらにまた、上記の第9の実施例によるデータ通信システムは、複数種の送信クロックの伝送速度が、送信の対象とするデータのビットクロックよりも速くかつ上記ビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有していない場合にも適用される。さらにまた、上記の第9の実施例によるデータ通信システムは、上記の周期的コードの代わりに非周期的コードを使用して複数種のデータの変調や復調を行う場合にも適用される。

【0112】図16は、本発明の第10の実施例の構成を示す回路ブロック図である。ここでは、中央制御部であるハブ局もしくは発信元から目的のアドレスを送付し、アドレスの一致した加入者用データ通信部（例えば、局）が変調コードを分岐点に設定して高速のATM交換機を不要とする場合のデータ通信システムの概略的構成が例示されている。

【0113】図16に示す第10の実施例においては、一つのネットワークを構成する複数の分岐点に接続され、かつ、個々の加入者が相互に複数種のデータの送信および受信を行う第1および第2の加入者用データ通信部56-1、56-2等の複数の加入者用データ通信部と、上記複数のデータ通信部の各々を制御するハブ局9等の一つの中央制御部とが設けられている。さらに、上記複数の分岐点に対し、第1および第2のゲートウェイ54-1、54-2等の複数のゲートウェイがそれぞれ設けられている。なお、上記複数の加入者用データ通信部の構成は、前述の第8の実施例に示した加入者用データ通信部の構成とほぼ同じであり、上記複数のゲートウェイの構成は、前述の第9の実施例に示した複数のゲートウェイの構成とほぼ同じである。

【0114】さらに、図16の第10の実施例における中央制御部には、比較的高速にてデータを伝送するための複数の中速リンクMLや高速リンクHLが上記中央制御部から分岐した形態にて接続されている。さらに、複数の他の階層のリンク、例えば、低速リンクLLが、上

記の中速リンクMLや高速リンクHLの各々から分岐している。上記の複数の加入者用データ通信部は、通常、低速リンクLLに接続される。さらに、図16の第10の実施例においては、比較的高速にて上記複数の分岐点に対し複数種の送信用の周期的コードをそれぞれ割り当て、上記分岐点毎に対応する上記周期的コードの内容および位相を予め変えておき、上記中央制御部から目的のアドレスを上記複数の分岐点に送付し、上記アドレスと一致したアドレスを有する上記周期的コードが割り当てられた分岐点に接続されるデータ通信部によって、上記データの送信および受信が行われるようになっている。

【0115】すなわち、上記第10の実施例では、中速リンクMLから低速リンクLLへデータを転送する場合、中央制御部から目的のアドレスを送付し、アドレスの一致した加入者用データ通信部が変調コードを分岐点に設定することによって、複雑な回路構成のATM交換機をわざわざ設けなくとも、異なる階層のリンク間でのデータの送信および受信が容易に可能になる。

【0116】好ましくは、上記第10の実施例によれば、上記複数の分岐点の各々は、上記周期的コードの候補を何通りか予め持っており、上記加入者用データ通信部によって所定の周期的コードが選択されるようになっている。さらに、好ましくは、本発明の第10の実施例によれば、上記複数種の送信用の周期的コードの一部または全部が、上記中央制御部から送信されるようになっている。

【0117】さらに、好ましくは、本発明の第10の実施例によれば、上記複数の加入者用データ通信部と上記中央制御部とを接続する伝送線路が、複線にて構成される。さらに、好ましくは、本発明の第10の実施例によれば、複線からなる伝送線路の全部または一部が、双方向にデータを伝送するように構成される。さらに、好ましくは、本発明の第10の実施例によれば、低速にて伝送される形式のデータの通信を行う場合は、長いビット長の周期的コードを用い、高速にて伝送される形式のデータの通信を行う場合は、短いビット長の周期的コードを用いるようになっている。

【0118】さらに、好ましくは、本発明の第10の実施例によれば、上記の短いビット長の周期的コードと、上記の長いビット長の周期的コードの一部であって上記短いビット長の周期的コードのパターンと不一致であり、かつ、上記短いビット長の周期的コードのコード長に等しい部分のコードとのハミング距離の最小値が大きくとれるようになっている。

【0119】さらに、好ましくは、本発明の第10の実施例によれば、ネットワーク内の同じレベルの周期的コードの調停を行う場合、任意の加入者用データ通信部が現在使用している周期的コードまたは当該周期的コードの認識番号を上記ネットワーク内の他の全ての加入者用データ通信部に通知するようになっている。さらに、好

ましくは、本発明の第10の実施例によれば、上記ネットワーク内の同じレベルの周期的コードの調停を行う場合、任意の加入者用データ通信部が現在使用している周期的コードまたは当該周期的コードの認識番号を上記ネットワーク内の他の全ての加入者用データ通信部に通知すると共に、今後使用する予定の周期的コードまたは当該周期的コードの認識番号を他の全ての加入者用データ通信部に順次送り込み、上記他の全ての加入者用データ通信部に承認されたことをもってデータの送信を開始するようになっている。

【0120】さらに、好ましくは、本発明の第10の実施例によれば、任意の加入者用データ通信部が使用するべき周期的コードを決定するに際し、他のレベルの周期的コードを使用している他の加入者用データ通信部の指示または選択を許容するようになっている。さらに、好ましくは、本発明の第10の実施例によれば、複数種の送信クロックを互いに同期させることによって複数種のコード変調信号を多重化するようになっている。

【0121】さらに、好ましくは、本発明の第10の実施例によれば、全ての周期的コードのコード長が同じであるか、または使用される周期的コードのコード長が全て所定の長さの約数になっている場合、データのビットクロックの同期をとるか、または上記ビットクロックの位相を送信クロック単位でずらすようになっている。さらに、好ましくは、本発明の第10の実施例によれば、データのビットクロック、および複数種の送信クロックの同期をとることなく複数種のコード変調信号を多重化するようになっている。

【0122】さらに、好ましくは、本発明の第10の実施例によれば、これまで述べたような高速キャリアを用いないCDMA方式によるデータ通信システムにおいては、他のデータに衝突したビット、すなわち、同一レベルの2つ以上の局から同時に送信されたマークが1ビットの期間もしくは部分ビットの期間重なった場合に、そのまま伝送線路の持つ多値数によりデータがクリップされるようになっている。

【0123】さらに、好ましくは、本発明の第10の実施例によれば、上記の衝突したデータに関する衝突情報をデータ送信時に検知して別途送信し、必要に応じてデータ受信時に同衝突情報を使用することが可能になる。ここで「別途送信」とは、文字通り付加的な通信路を設けることにより上記衝突情報を送信すること、または、時分割方式により、すなわち、送信中のデータに上記衝突情報を付加したり後で回線が空いたときに、上記衝突情報を送信したりことを指して言う。

【0124】さらに、好ましくは、本発明の第10の実施例によれば、データ通信の信頼性を上げるために、上記衝突情報を、生の受信データと共にデコードするようになっている。さらに、好ましくは、本発明の第10の実施例によれば、低速リンクと高速リンクとの接点にな

る分岐点において、衝突される側の被衝突情報と共に上記衝突情報をデコードすることによって、当該衝突情報を衝突していない情報として伝えることが可能になる。

【0125】さらにまた、上記の第10の実施例によれば、複数種の送信クロックの伝送速度が、送信の対象とするデータのビットクロックよりも速くかつ上記ビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有していない場合にも適用される。さらにまた、上記の第10の実施例によるデータ通信システムは、上記の周期的コードの代わりに非周期的コードを使用してデータの変調や復調を行う場合にも適用される。

【0126】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のデータ通信システムによれば、第1に、送信と対象とするデータのビットクロックよりも速い伝送速度を有する送信クロックに基づき生成される拡散コード等の変調コードを利用したコード変調を行ってネットワーク内のデータ通信を統一的に管理することができるので、複数のATMスイッチの複雑な制御を必要とするATM交換機を設けることなく、従来よりも簡単な回路構成でもって高速通信のネットワークや低速通信のネットワーク毎にデータの packets の長さを調整したり、データの通信速度の変更要求等に対しデータの packets の長さを変更したりすることが容易に行えるようになる。

【0127】さらに、本発明のデータ通信システムによれば、第2に、送信の対象とするデータのビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有する送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる送信用の周期的コードを生成し、このような周期的コードを利用したCDMA方式によるコード変調を行ってデータの占有帯域幅を自由に設定することにより、ネットワーク内のデータ通信を統一的に管理することが可能になり、従来のATM交換機を必要としない簡単な回路構成でもって高速通信のネットワークや低速通信のネットワーク毎にデータの packets の長さを調整したり、データの通信速度の変更要求等に対しデータの packets の長さを変更したりすることが容易に行えるようになる。

【0128】さらに、本発明のデータ通信システムによれば、第3に、送信の対象とするデータのビットクロックよりも速くかつ上記ビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有していない送信クロックに基づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる送信用の周期的コードを生成し、このような周期的コードを利用したCDMA方式によるコード変調を行ってデータの占有帯域幅を自由に設定することにより、ネットワーク内のデータ通信を統一的に管理することが可能になり、従来のATM交換機を必要としない簡単な回路構成でもって高速通信のネットワークや低速通信のネットワーク毎にデータの packets の長さを調整したり、データの

通信速度の変更要求等に対しデータの packets の長さを  
変更したりすることが容易に行えるようになる。

【0129】さらに、本発明のデータ通信システムによ  
れば、第4に、送信の対象とするデータのビットクロ  
ックよりも速くかつ上記ビットクロックの任意の整数倍の  
伝送速度を有していない送信クロックに基づき、周波数  
帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる送信用の  
周期的コードを生成し、しかも、この周期的コードの一  
周期より短い期間で多重化されたデータを変化させるよ  
うなCDMA方式によるコード変調を行ってデータの占  
有帯域幅を自由に設定することにより、データ通信の効  
率を比較的高くした状態でネットワーク内のデータ通信  
を統一的に管理することが可能になり、従来のATM交  
換機を必要としない簡単な回路構成でもって高速通信  
用のネットワークや低速通信用のネットワーク毎に多重  
化されたデータの packets の長さを調整したり、上記デ  
ータの通信速度の変更要求等に対し同データの packets  
の長さを変更したりすることが容易に行えるようになる。

【0130】さらに、本発明のデータ通信システムによ  
れば、第5に、送信の対象とするデータのビットクロ  
ックの任意の整数倍の伝送速度を有する送信クロックに基  
づき、周波数帯域が拡散された疑似ランダムパルスから  
なる送信用の非周期的コードを生成し、このような非周  
期的コードを利用したCDMA方式によるコード変調を  
行ってデータの占有帯域幅を自由に設定することによ  
り、非周期的コードを使用した場合でもネットワーク内  
のデータ通信を統一的に管理することが可能になり、従  
来のATM交換機を必要としない簡単な回路構成でも  
って高速通信用のネットワークや低速通信用のネット  
ワーク毎にデータの packets の長さを調整したり、デ  
ータの通信速度の変更要求等に対しデータの packets  
の長さを変更したりすることが容易に行えるようになる。

【0131】さらに、本発明のデータ通信システムによ  
れば、第6に、送信の対象とする複数種のデータにそれ  
ぞれ対応する複数種のビットクロックの任意の整数倍の  
伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波  
数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる複数種  
の送信用の周期的コードをそれぞれ生成し、このような  
複数種の周期的コードを利用したCDMA方式によるコ  
ード変調を行う場合に、複数種のビットクロックおよび  
複数種の送信クロックの同期をとらずに複数種のコード  
変調信号を重ねて送信するようにしているので、従来の  
ATM交換機を必要としない簡単な回路構成でもって高  
速通信用のデータから低速通信用のデータまでのさま  
ざまなデータが含まれるようなデータ送信をスムーズに  
行うことが可能になる。

【0132】さらに、本発明のデータ通信システムによ  
れば、第7に、送信の対象とする複数種のデータにそれ  
ぞれ対応する複数種のビットクロックの任意の整数倍の  
伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波

数帯域が拡散された疑似ランダムパルスからなる複数種  
の送信用の周期的コードをそれぞれ生成し、このような  
複数種の周期的コードを利用したCDMA方式によるコ  
ード変調を行う場合に、複数種のビットクロックおよび  
上記複数種の送信クロックの少なくとも一方の各々の位  
相を他の位相から所定の値だけずらすことにより、上記  
複数種のコード変調信号を重ねて送信するようにしてい  
るので、従来のATM交換機を必要としない簡単な回路  
構成でもって高速通信用のデータから低速通信用のデ  
ータまでのさまざまなデータが含まれるようなデータ受  
信を誤りなく行うことが可能になる。

【0133】さらに、本発明のデータ通信システムによ  
れば、第8に、複数の階層からなるネットワークにおけ  
る任意の一つの階層に属する送信用疑似ランダムパルス  
発生器および送信用乗算器から、他の階層に属する受信  
クロック抽出回路部、受信用疑似ランダムパルス発生器  
および受信用乗算器へ複数種のコード変調信号を伝送す  
ることができるので、従来のATM交換機を必要としな  
い簡単な回路構成でもって高速通信用のネットワークか  
ら低速通信用のネットワークへのコード変調信号のパ  
ケット変換を容易に行うことが可能になる。

【0134】さらに、本発明のデータ通信システムによ  
れば、第9に、ネットワークを構成する複数の分岐点に  
おいて、送信の対象とする複数種のデータにそれぞれ対  
応する複数種のビットクロックの任意の整数倍の伝送速  
度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯域  
が拡散された疑似ランダムパルスからなる複数種の送  
信用の周期的コードをそれぞれ生成し、このような複数  
種の周期的コードを利用したCDMA方式によるコード変  
調を行う場合に、上記複数の分岐点に対し上記複数種の  
送信用の周期的コードをそれぞれ割り当て、上記分岐点  
毎に対応する上記周期的コードの内容および位相を予め  
変えておくようにしているので、従来のATM交換機を  
必要としない簡単な回路構成でもって上記分岐点での  
コード変調信号の packet 変換を容易に行うことが可能に  
なる。

【0135】さらに、本発明のデータ通信システムによ  
れば、第10に、ネットワークを構成する複数の分岐点  
において、送信の対象とする複数種のデータにそれぞれ  
対応する複数種のビットクロックの任意の整数倍の伝送  
速度を有する複数種の送信クロックに基づき、周波数帯  
域が拡散された疑似ランダムパルスからなる複数種の送  
信用の周期的コードをそれぞれ生成し、このような複数  
種の周期的コードを利用したCDMA方式によるコード  
変調およびコード復調を行う場合に、上記複数の分岐点  
中の全ての分岐点または多くの分岐点を通過する共通  
の周期的コードを割り当てるようにしているので、従来  
のATM交換機を必要としない簡単な回路構成でもって高  
速通信用のデータから低速通信用のデータまでのさま  
ざまなデータが含まれるようなコード変調およびコード復

調を短時間でかつ誤りなく行うことが可能になる。

【0136】さらに、本発明のデータ通信システムによれば、第11に、複数の分岐点に接続される複数のデータ通信部が一つの中央制御部により制御されるようなネットワークにおいて、上記データ通信部の各々が、送信の対象とする上記複数種のデータにそれぞれ対応する複数種のビットクロックの任意の整数倍の伝送速度を有する複数種の送信クロックに基づき複数種の送信用の周期的コードを生成し、このような周期的コードを利用したCDMA方式によるコード変調およびコード復調を行う場合に、上記中央制御部から目的のアドレスを上記複数の分岐点に送付し、上記アドレスと一致したデータ通信部によりデータの送受信を行うようにしているので、上記周期的コード等の変調コードは、適宜または通信途中であっても変更することができると共に、コード長を変更することによって通信速度を変更することもでき、さまざまな通信機器からの通信要求に対し柔軟な対応が可能になる。この場合、短い変調コードが、同時に通信中の長い変調コードの一部分に類似しないようにように選定することでデータ送受信間の同期を短時間でやり、その後の同期の保持を確実なものにすることが可能になる。さらに、この場合、変調コードとして、容易に解読することができない暗号化コードを用いることも可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施例の構成を示す回路ブロック図である。

【図3】本発明の第2の実施例の構成を示す回路ブロック図である。

【図4】本発明の第3の実施例の構成を示す回路ブロック図である。

【図5】本発明の第4の実施例の構成を示す回路ブロック図である。

【図6】本発明の第5の実施例の構成を示す回路ブロック図である。

【図7】本発明の第6の実施例の構成を示す回路ブロック図である。

【図8】本発明の実施例における送信部の具体例を示す回路ブロック図である。

【図9】本発明の実施例における受信部の具体例を示す回路ブロック図である。

【図10】図8および図9の各部の電圧波形を示すタイミングチャートである。

【図11】本発明の実施例において多重化された信号を送信するための具体例を示す回路図である。

【図12】本発明の実施例において多重化された信号を受信するための具体例を示す回路図である。

【図13】本発明の第7の実施例の構成を示す回路ブロック図である。

【図14】本発明の第8の実施例の構成を示す回路ブロック図である。

【図15】本発明の第9の実施例の構成を示す回路ブロック図である。

【図16】本発明の第10の実施例の構成を示す回路ブロック図である。

【図17】光を利用した従来のデータ通信システムの概略的構成を示す回路ブロック図である。

#### 【符号の説明】

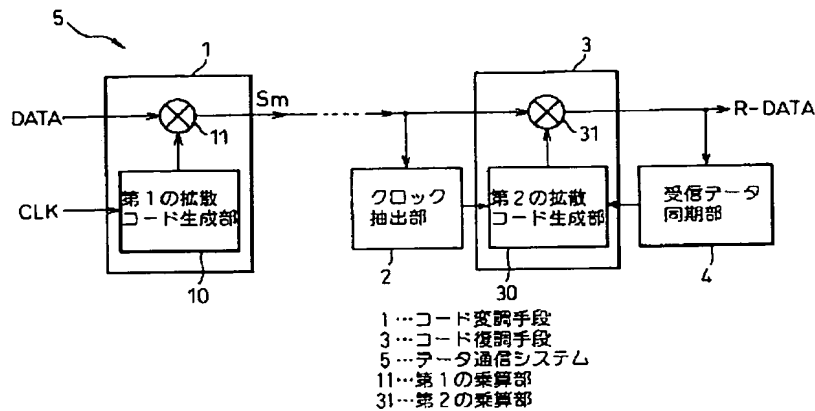
- 10 1…コード変調手段
- 2…クロック抽出部
- 3…コード復調手段
- 4…受信データ同期部
- 5…データ通信システム
- 6…データ保持部
- 7…1/N分周部
- 9…ハブ局
- 10…第1の拡散コード生成部
- 11…第1の乗算部
- 20 12…送信用擬似ランダムパルス発生器 (PRPG)
- 12a…拡散コード保持部
- 12b…シフトレジスタ
- 13…送信用乗算器
- 13a…否定的排他論理和ゲート (ENORゲート)
- 13b…送信データ保持用D型フリップフロップ (DFF)
- 14…送信用コード発生器
- 19…加算部
- 20…受信クロック抽出回路部
- 30 21…PLL回路部
- 22…D型フリップフロップ
- 24…1/Nカウンタ
- 30…第2の拡散コード生成部
- 31…第2の乗算部
- 32…受信用擬似ランダムパルス発生器
- 32a…拡散コード保持部
- 32b…シフトレジスタ
- 33…受信用乗算器
- 33a…否定的排他論理和ゲート
- 40 34…受信用コード発生器
- 40…受信データ同期回路部
- 41…受信データ保持用D型フリップフロップ
- 42…排他論理和ゲート (EORゲート)
- 43…アキュムレータ
- 44…振幅比較部
- 45…受信データ遅延用D型フリップフロップ
- 46…ANDゲート
- 50…コード変調/復調回路部
- 50-1～50-3…第1～第3の加入者用データ通信部

52-1~52-4…第1~第4のゲートウェイ  
 62…D型フリップフロップ  
 70…M/N分周部  
 72…1/Nカウンタ  
 80…擬似ランダムパルス発生器  
 81…1/N分周部  
 82…符号反転部

83…アキュムレータ  
 84…同期回路部  
 85…加算器  
 90…中央交換局  
 91-1、91-2…第1および第2のATMスイッチ  
 92-1、92-2…第1および第2の加入者用通信装置

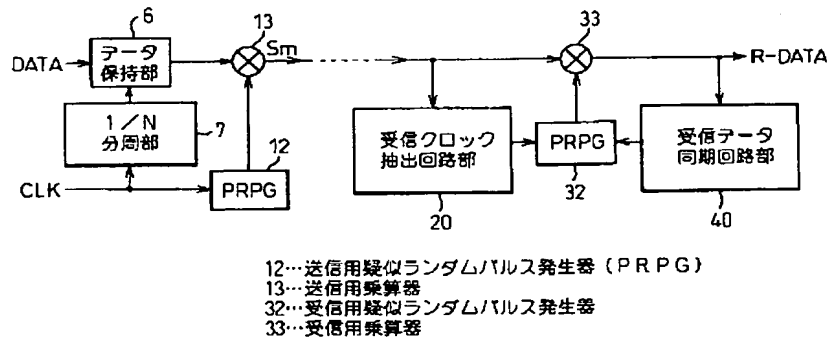
【図1】

本発明の原理構成を示すブロック図



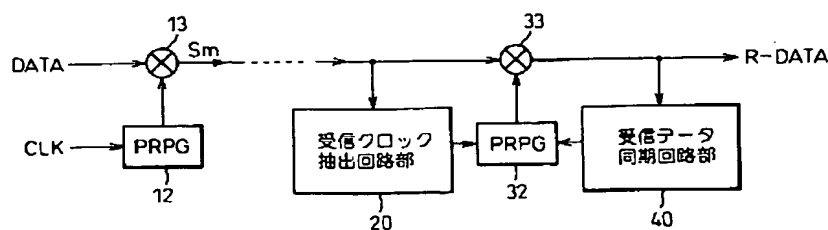
【図2】

本発明の第1の実施例の構成を示す回路ブロック図



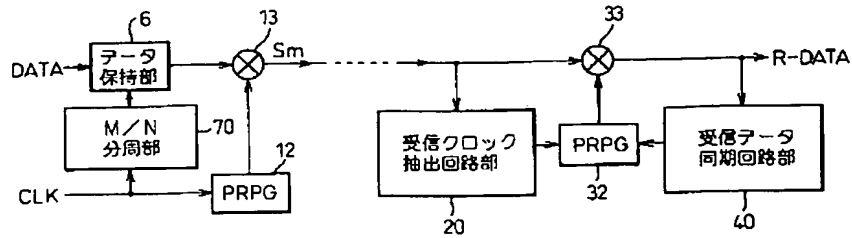
【図3】

本発明の第2の実施例の構成を示す回路ブロック図



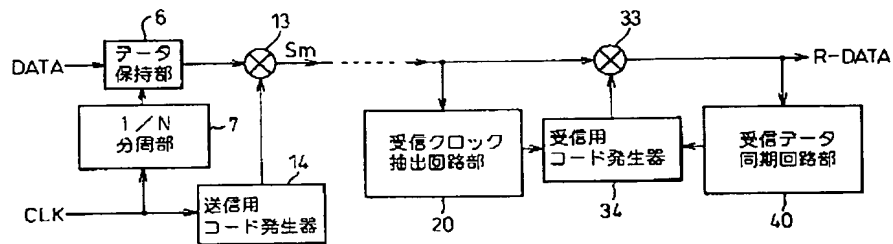
【図 4】

本発明の第 3 の実施例の構成を示す回路ブロック図



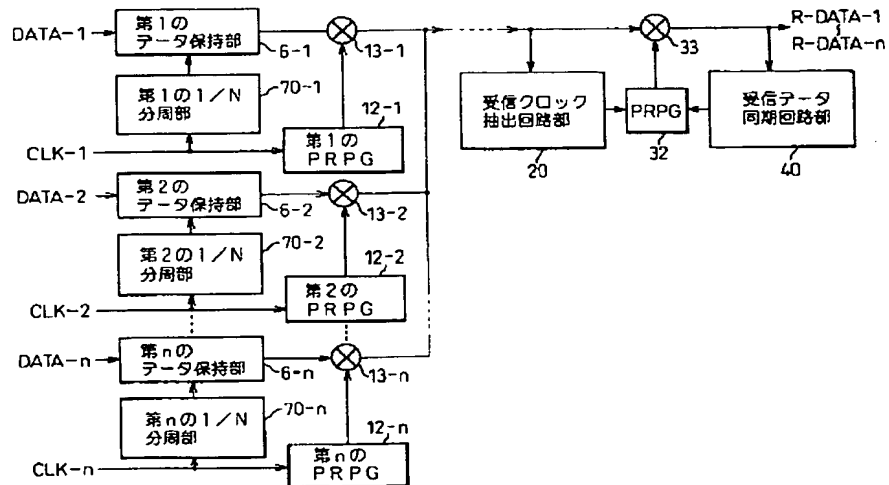
【図 5】

本発明の第 4 の実施例の構成を示す回路ブロック図



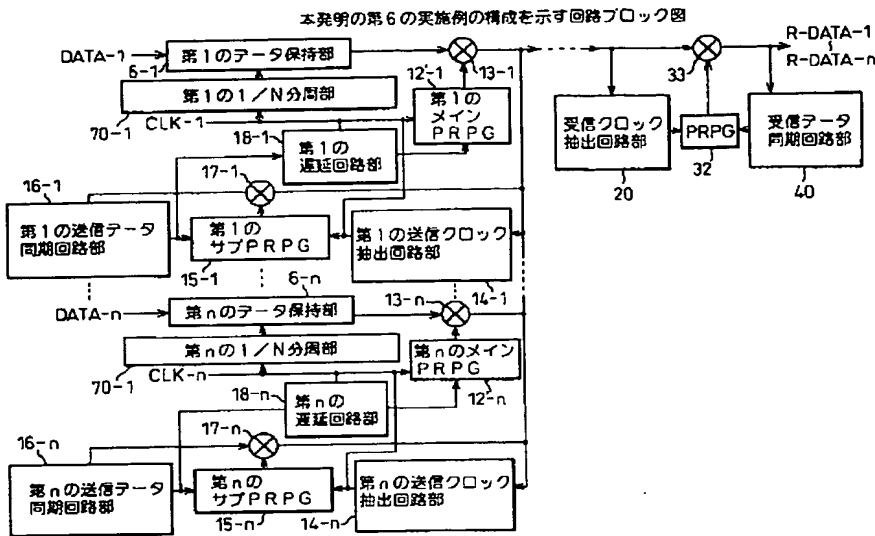
【図 6】

本発明の第 5 の実施例の構成を示す回路ブロック図

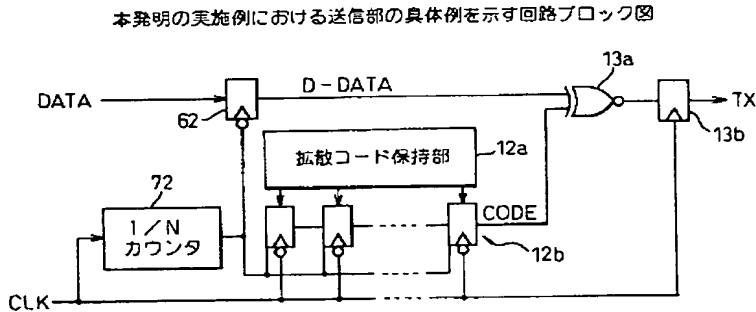




【図 7】

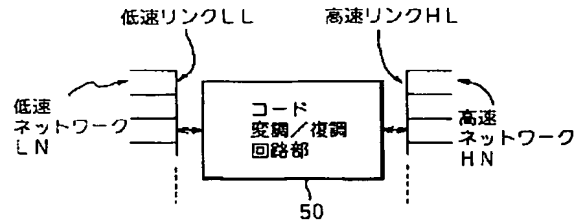


【図 8】

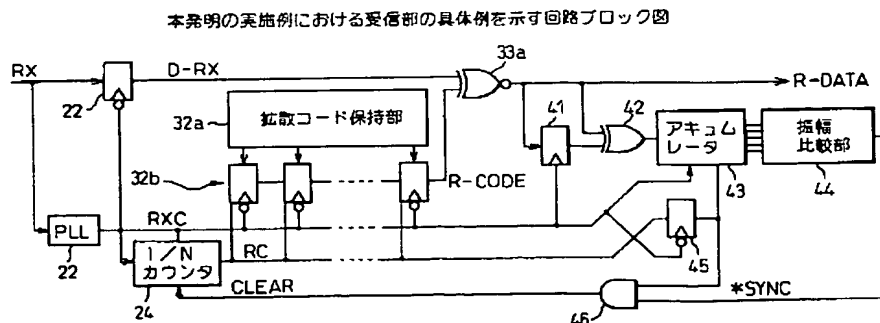


【図 13】

本発明の第7の実施例の構成を示すブロック図

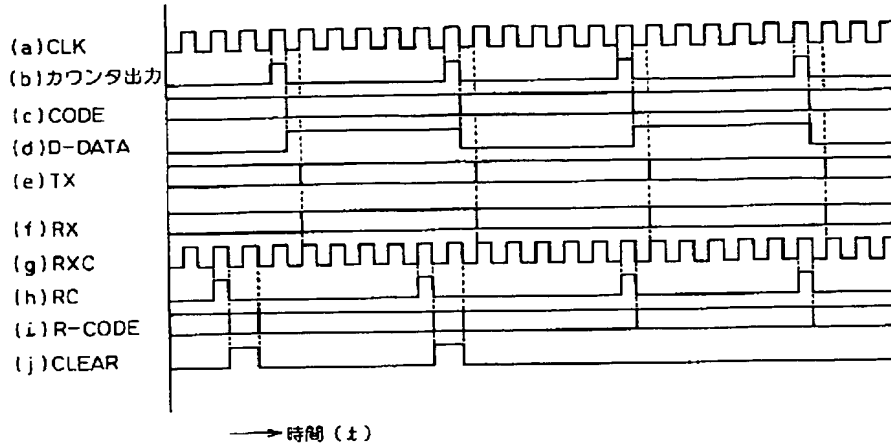


【図 9】



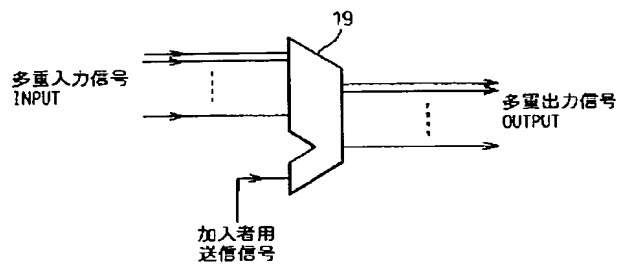
【図 10】

図8および図9の各部の電圧波形を示すタイミングチャート



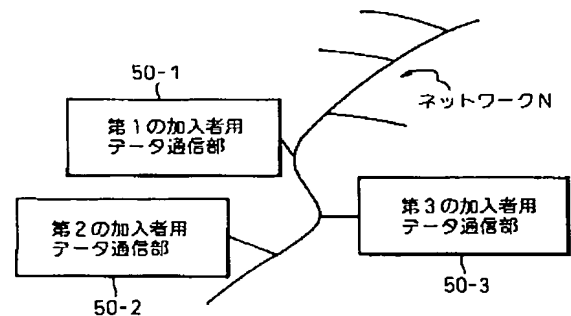
【図 11】

本発明の実施例において多重化された信号を送信するための具体例を示す回路図



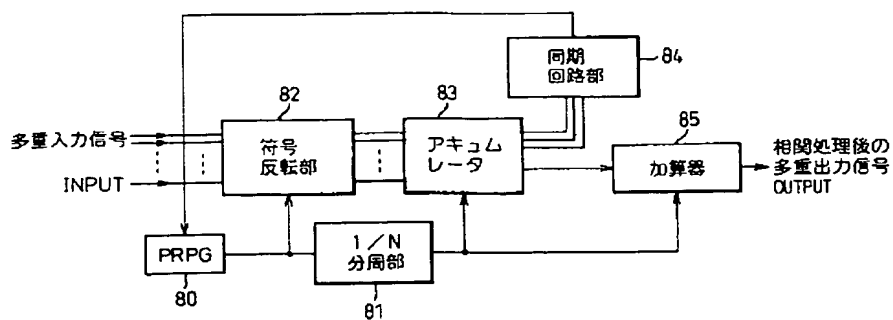
【図 14】

本発明の第8の実施例の構成を示すブロック図



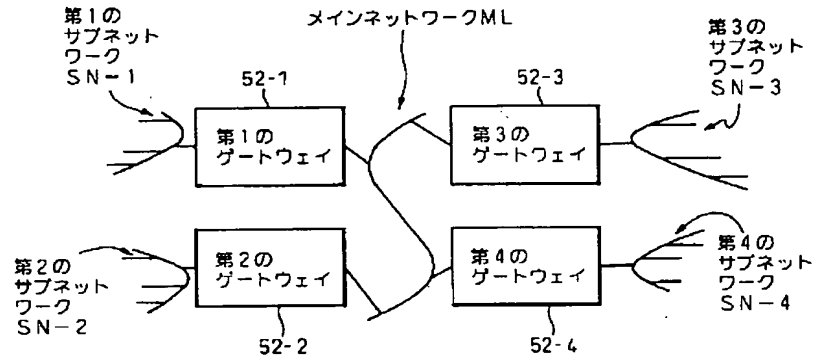
【図 12】

本発明の実施例において多重化された信号を受信するための具体例を示す回路ブロック図



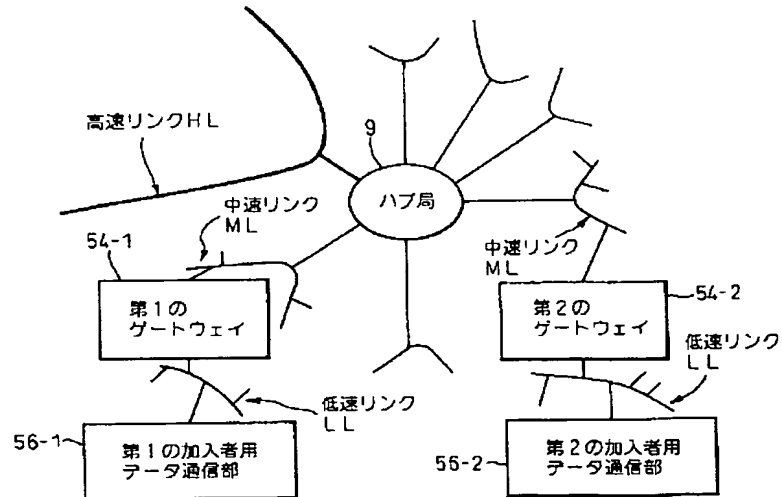
【図15】

本発明の第9の実施例の構成を示すブロック図



【図16】

本発明の第10の実施例の構成を示すブロック図



【図17】

光を利用した従来のATM通信システムの概略的構成を示すブロック図

